



**UACH**  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE  
**CHIHUAHUA**

**Eficiencia de dos tipos de cepillos dentales en pacientes con  
enfermedad periodontal. Revisión de la literatura**

Tesis que presenta C.D **Xochitl Arantxa Frias Diaz** para obtener el  
Título de Maestría en Estomatología con opción en Periodoncia



La Tesis: **Eficiencia de dos tipos de cepillos dentales en pacientes con enfermedad periodontal.** Revisión de la literatura

Presentada por la Cirujano Dentista: Xochitl Arantxa Frias Diaz, como requisito para obtener el Título de Maestría en estomatología con opción en Periodoncia ha sido aprobada y aceptada por:

*G. Bueno*

---

**DR. GERARDO BUENO ACUÑA**  
Director

*[Signature]*

---

**DR. GUILLERMO MARTÍNEZ MATA**  
Secretario de Investigación y Posgrado

*Cesar Mejia*

---

**DR. CÉSAR ANTERO MEJÍA JARAMILLO**  
Director de tesis

## RESUMEN

Las enfermedades periodontales afectan la calidad de vida de los individuos que las padecen, teniendo repercusiones en el ámbito social, emocional y laboral por ello la prevención para la salud es necesaria para disminuir su incidencia. Sin duda, la eliminación de biofilm dental es indispensable para mantener la salud bucal, por ello el objetivo del presente estudio es comparar la efectividad del cepillo eléctrico y cepillo manual en términos de remoción de biofilm en pacientes adultos que presentan gingivitis o periodontitis. Se realizó una revisión de la literatura con las bases de datos Pubmed, Cochrane y Wiley Online Library utilizando los términos de búsqueda “manual toothbrush” y “electric toothbrush”, se recopilaron los artículos no mayores a 10 años de antigüedad en el periodo del 2010 hasta agosto del 2020, únicamente en idioma inglés.

Se seleccionaron los artículos que cumplían con los criterios de inclusión, con base a los resultados obtenidos 23 artículos completos se analizaron, de los cuales solo 10 cumplieron con los criterios requeridos teniendo un total de 1206 participantes con edades de 18 a 85 años.

Podemos concluir que la efectividad del cepillo eléctrico es sobresaliente en comparación con el cepillo convencional en pacientes adultos con afecciones periodontales.

Palabras claves: *Cepillo de dientes manual, cepillo de dientes eléctrico, biofilm dental*

## **Efficiency of two types of dental brushes in patients with Periodontal disease.**

(Literature Review)

### SUMMARY

Periodontal disease affect the quality of life of the individuals who suffer from them, there is an impact on their social, emotional, and labor scope. Therefore, health prevention is necessary to diminish their incidence. Without a doubt, elimination of dental biofilm is crucial to maintain oral health. As a matter of fact, the main objective of this study is to compare the effectiveness of both, the electric brush and the manual brush regarding the removal of biofilm in adult patients who feature gingivitis or periodontitis. A literature review was performed with the data base provided by Pubmed, Cochrane, and Wiley Online Library by using the search items “manual toothbrush” and “electric toothbrush”, on articles no more of ten years during the period from 2010 up to August 2020, only in english.

Articles which comply with inclusion criteria were selected, based on the results obtained, 23 complete articles were analyzed from which only 10 fulfilled the required criterion, with a total of 1206 participants ages between 18 to 85.

We can conclude that the electric brush effectiveness is outstanding in comparison to the conventional manual brush in adult patients with periodontal conditions.

Keywords: *Manual toothbrush, electric dental brush, dental biofilm.*



## INDICE

INDICE DE TABLAS .....	III
ÍNDICE DE FIGURAS .....	IV
1. GLOSARIO .....	1
2. INTRODUCCIÓN .....	2
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	4
4. JUSTIFICACIÓN .....	5
5. OBJETIVO GENERAL .....	6
6. OBJETIVOS PARTICULARES .....	6
7. MARCO TEÓRICO .....	7
<b>7.1 Reseña histórica</b> .....	<b>7</b>
<b>7.2 Salud periodontal</b> .....	<b>9</b>
<b>7.3 Enfermedad periodontal</b> .....	<b>10</b>
<b>7.4 Biofilm</b> .....	<b>13</b>
<b>7.4.1 Estructura</b> .....	<b>14</b>
<b>7.4.2 Formación</b> .....	<b>14</b>
<b>7.5 Prevención</b> .....	<b>16</b>
<b>7.6 Cepillado dental</b> .....	<b>17</b>
8. MATERIALES Y MÉTODOS .....	19
<b>8.1 Diseño del estudio</b> .....	<b>21</b>
<b>8.2 Pregunta de investigación</b> .....	<b>21</b>



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

<b>8.3 Pregunta formulada .....</b>	<b>22</b>
<b>9. CRITERIOS DE INCLUSIÓN.....</b>	<b>22</b>
<b>10. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN .....</b>	<b>22</b>
<b>11. RESULTADOS .....</b>	<b>23</b>
<b>11.1 Diseño de los estudios.....</b>	<b>25</b>
<b>11.2 Métodos de instrucción en las prácticas de higiene oral de los participantes .....</b>	<b>25</b>
<b>11.3 Índices utilizados.....</b>	<b>26</b>
<b>11.4 Marcas Cepillos de dientes.....</b>	<b>26</b>
<b>11.5 Causas de retención de biofilm.....</b>	<b>29</b>
<b>12. DISCUSIÓN .....</b>	<b>30</b>
<b>13. CONCLUSIONES.....</b>	<b>34</b>
<b>14. BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>35</b>
<b>15. ANEXOS.....</b>	<b>45</b>



## INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Estrategia PICO: Pregunta de investigación.....	22
Tabla 2. Autores seleccionados.....	27
Tabla 3. Marcas de cepillos utilizadas por los autores.....	28



## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Proceso de análisis de datos de la investigación cualitativa .....	20
Figura 2. Proceso de selección de artículos .....	24
Figura 3. Ejemplo de cepillos dentales.....	29
Figura 4. Causas de retención de Biofilm según los autores seleccionados.....	30





## 1. GLOSARIO

**Biofilm:** Es una comunidad de microorganismos de múltiples especies que se adhieren entre sí y a una superficie, están encerrados en una matriz extracelular. La matriz extracelular es una sustancia polimérica compleja y protege a los microorganismos del estrés ambiental.

**Enfermedad periodontal:** Los procesos patológicos que afectan al periodonto; más a menudo gingivitis y periodontitis.

**Higiene oral:** El mantenimiento de la limpieza bucal. Eliminación de placa microbiana con cepillos, hilo dental y otros dispositivos, con el posible uso coadyuvante de agentes anti placa. También conocido como fisioterapia oral y control de placa.

**Mantenimiento periodontal:** Anteriormente denominado terapia periodontal de apoyo, mantenimiento preventivo, mantenimiento del retiro: procedimientos realizados a intervalos seleccionados para ayudar al paciente periodontal a mantener la salud bucal.

**Periodonto:** Los tejidos que recubren y sostienen los dientes, incluidos la encía, la mucosa alveolar, el cemento, el ligamento periodontal y el hueso de soporte alveolar. También conocido como estructuras de soporte de un diente.



## 2. INTRODUCCIÓN

La salud periodontal es un estado libre de enfermedad inflamatoria, que permite al individuo realizar sus funciones normales sin ninguna consecuencia ya sea mental o física<sup>(1)</sup>. Con respecto a la gingivitis, el 80 % de la población la ha padecido<sup>(2)</sup>, en particular esta se desarrolla a los pocos días de la acumulación de la placa dental<sup>(2)</sup> que finalmente puede dar lugar a periodontitis<sup>(3,4)</sup> con pérdida de inserción clínica<sup>(2)</sup>.

Esto se refiere a que la periodontitis es una enfermedad crónica y multifactorial, que se asocia a biofilm<sup>(5,6)</sup> la cual se caracteriza por la destrucción del aparato de inserción periodontal<sup>(5,7)</sup> esta destrucción en los tejidos dentales es no reversible, es decir provoca pérdida de inserción y como consecuencia pérdida de órganos dentarios<sup>(6,8)</sup>. Se considera un problema grave de salud pública, ya que presenta alta incidencia, afecta negativamente la estética y función masticatoria concretamente deteriora la calidad de vida de las personas<sup>(5)</sup>. Indiscutiblemente si enumeramos todos los efectos negativos podríamos detectar manifestaciones en el sistema estomatognático, reflejados al masticar deglutir y hablar, esto nos lleva a repercusiones a nivel personal en la sonrisa estética y de igual forma el efecto en la autoestima es considerable<sup>(6)</sup>.

Se estima que la población aumentará de 6,9 mil millones de habitantes a 9,3 millones para el 2050 con los mayores aumentos en los países de bajos ingresos. Además, los perfiles de edad de la población están cambiando, con tasas de fertilidad bajas y un envejecimiento de la población en países con ingresos altos y medios<sup>(9)</sup> por consiguiente nos enfrentaremos a una mayor predisposición a la enfermedad periodontal, del 5% al 20% de la población presenta periodontitis severa, mientras que la mayoría de los pacientes adultos se ven afectados por periodontitis de moderada a leve<sup>(10)</sup>.



La enfermedad periodontal y la caries dental son las enfermedades bucales más frecuentes en México<sup>(11)</sup>, en definitiva derivan de diferencias sociales y económicas, ya que según lo mencionado por *Villalobos-Rodelo et al.*<sup>(11)</sup> las familias con menos recursos reciben menos instrucciones sobre cómo realizar su higiene oral en comparación con las personas que reciben un ingreso monetario mayor. La acumulación de biopelícula dental en la superficie dental es un factor importante en el desarrollo de enfermedades bucales<sup>(12,13)</sup> en particular enfermedades periodontales y caries dental<sup>(14)</sup>. Según los datos del Sistema de Vigilancia Epidemiológica de Patologías Orales de México (SIVEPAB) el 76.7% de los adultos de 65-69 años presentan una pobre higiene oral<sup>(15)</sup>, en el año del 2010 se publicó que hay una asociación entre la enfermedad periodontal, los depósitos de biofilm, edad y el tiempo de exposición al riesgo<sup>(16)</sup>.

Los especialistas instruyen a los pacientes con respecto a las biopelículas orales de una forma fácil y comprensible para ayudarlos a desarrollar métodos efectivos de eliminación de placa dental<sup>(17)</sup>. La educación es necesaria para prevenir las enfermedades orales y mantener la higiene en la cavidad oral<sup>(17)</sup>, debido a la interacción biofilm –huésped que puede estar mediada por el control diario de la placa dental a través de la higiene bucodental en el hogar<sup>(18)</sup>.

Hoy en día se incrementa la preocupación sobre la higiene oral, los pacientes se cepillan los dientes por diversas razones: sentirse seguros<sup>(19)</sup>, tener sonrisa agradable<sup>(19)</sup>, evitar la halitosis<sup>(19,20)</sup> y alguna enfermedad periodontal<sup>(19,20)</sup> pero sobre todo no quieren acudir a consulta dental con un problema que sea complejo, incómodo y muy costoso<sup>(20)</sup>.

Esta revisión de la literatura tiene como objetivo recopilar evidencia actual para identificar si el tipo de cepillo dental manual o eléctrico influyen en la efectividad de sus funciones en la calidad de higiene bucal.



### **3. Planteamiento del problema**

La enfermedad periodontal es una enfermedad crónica y multifactorial no reversible que afecta a la población en general, que se manifiesta como destrucción del aparato de inserción periodontal. Es considerado un problema de salud pública debido a su alta incidencia, se estima que del 5 al 20% de la población la presenta.

El factor predisponente que tienen en común los pacientes es un deficiente control de biofilm, por lo tanto, la mayoría de los pacientes no saben o no identifican qué cepillo utilizar.

Una de las medidas que empleamos en el área de Periodoncia son las instrucciones de higiene oral mediante el uso de cepillos dentales y una determinada técnica de cepillado, las cuales se otorgan de manera individual de acuerdo a sus necesidades.

Los auxiliares de higiene oral específicamente los cepillos dentales están en constante cambio conforme evolucionan los avances científicos tecnológicos. La calidad es un proceso de mejora continua por eso siempre se tienen que evaluar las características cualitativas que se tienen, por consiguiente, es conveniente encontrar un cepillo dental que pueda ayudar a un buen control de higiene oral, ya que esto nos ayudará a un mantenimiento periodontal y evitará que en un futuro los pacientes presenten una decaída. Es de suma importancia poder indicar un cepillo con características que nos permita controlar los factores que influyen en la enfermedad periodontal.



#### **4. Justificación**

La fase I periodontal o fisioterapia oral, es una de las bases de nuestro tratamiento, es el proceso más difícil que el paciente debe de enfrentar, ya que es complejo poder cambiar hábitos. Además, los pacientes del área de periodoncia son los más complicados, puesto que en la mayoría de los casos acuden en etapas avanzadas, en las que los pronósticos no son favorables.

La detención de Biofilm es crucial, ya que de una forma visual el paciente y el odontólogo podrán observar las áreas en donde se requiere mayor énfasis y determinar en dónde está faltando una buena técnica de cepillado. Utilizando este método el paciente logra obtener una limpieza efectiva de la cavidad oral identificando áreas que requieran su mayor atención y se enseña al paciente cual es la correcta manera de realizar su técnica de cepillado.

El propósito del presente estudio es mediante la revisión de la literatura determinar la calidad del proceso de limpieza, utilizando dos diferentes cepillos dentales en pacientes con enfermedad periodontal, para así tener conocimiento si la eficacia de remoción de biofilm se ve influenciada por las características presentes en los instrumentos de higiene oral. La calidad es un proceso de mejora continua por eso siempre se tienen que evaluar las características cualitativas que se tienen.

La elaboración de esta tesis es importante, ya que se quiere analizar la literatura existente con reportes de comparación de cepillos de dientes usados de forma manual y eléctrica además se pretende dar importancia a la Fase I periodontal, en la cual el pilar más importante es el control de biofilm, debido a que una higiene deficiente tiene repercusiones en el área de Ortodoncia, Prostodoncia y Endodoncia.



## **5. OBJETIVO GENERAL**

Comparar la efectividad del cepillo eléctrico y manual, en términos de remoción de biofilm mediante una revisión bibliográfica para disminuir el riesgo de la enfermedad en pacientes adultos.

## **6. OBJETIVOS PARTICULARES**

1. Analizar resultados obtenidos en diversos estudios sobre el uso del cepillo eléctrico y manual para buscar soluciones eficientes en la remoción del biofilm.
2. Describir la relación entre la enfermedad periodontal y la fisioterapia bucal para obtener estrategias de prevención.



## 7. MARCO TEÓRICO

### 7.1 Reseña histórica

Una de las necesidades humanas básicas es el estado de salud óptimo, a partir de su cuidado se han buscado soluciones y métodos para prevenir distintos padecimientos. El organismo requiere de supervisión y cuidado específico para poder funcionar; por ejemplo, la cavidad bucal que es en lo que se enfoca este trabajo puede presentar enfermedades y consecuencias que afectan a todo el sistema estomatognático, por lo que prestar atención a cualquier manifestación será de importancia para estar saludables.

Una de las condiciones que más afectan a los individuos son las lesiones en el periodonto, las cuales a través del tiempo se han diagnosticado como condiciones inflamatorias, se puede incluir aquí que hasta el filósofo más reconocido como Hipócrates, realizó discusiones sobre cuáles eran las causas de la enfermedad en las encías <sup>(21)</sup>. Es interesante conocer sobre los antecedentes históricos, ya que cada civilización y conforme pasó el tiempo siempre se buscó encontrar por qué sucedían estas alteraciones en los tejidos blandos, por ejemplo, en China 1909, se describió a la alteración en las encías como Yaheou las que se mostraban clínicamente como zona enrojecidas, con aumento de volumen y en las que era observable un exudado purulento y hemorragia<sup>(22)</sup>.

Se dice que se combatía la Yaheou con polvos medicinales y pomadas creados por ellos, esto nos habla que desde tiempos antiguos se buscaba ponerle fin a problemas que creaban molestias en las personas<sup>(22)</sup>. Ciertamente, fueron los primeros en explicar los signos de la enfermedad periodontal, como diagnosticar y como debería tratarse<sup>(23)</sup>.

De la misma forma Pierre Fauchard explicó detalladamente la enfermedad periodontal y gingival, en las que mencionó los signos característicos es decir la



sensibilidad, sangrado e inflamación<sup>(24)</sup>, además se menciona que él habló de cómo la poca o deficiente higiene de las personas tenía repercusiones en los tejidos del periodonto<sup>(22)</sup>.

También Fauchard indicó que el factor etiológico de la periodontitis o escorbuto de las encías como él lo llamaba, era el cálculo<sup>(22,25)</sup>, así mismo con respecto al tipo de terapia que debían recibir, sugirió raspar los dientes con instrumentos creados por él para eliminar el cálculo dental<sup>(21)</sup>.

Otro aspecto de relevancia es la importancia de la prevención, que una buena higiene oral<sup>(22,23)</sup> y el acudir con odontólogos periódicamente evitará manifestaciones de la enfermedad<sup>(22)</sup>. De esta manera podemos concluir que el mantenimiento de la higiene bucal es la base de la prevención y que según su teoría dominó si no se resuelve la inflamación de la encía, esta llegará a su manifestación más fuerte que es la periodontitis<sup>(26)</sup>.

En el año de 1882 se publicó el artículo de "Piorrea Alveolaris", en primer lugar, John Riggs afirmó que las enfermedades en tejidos blandos y hueso alveolar se localizaban en un sitio específico, se manifestaba en etapas tempranas como una inflamación de la zona que al no recibir tratamiento evolucionaba y esto provocaba movilidad dental y pérdida de órganos dentarios<sup>(21)</sup>. En forma similar John Hunter postuló que la formación de bolsas en conjunto con la destrucción del tejido óseo, resultaba en la pérdida de órganos dentarios<sup>(23)</sup>; además, clasificó las enfermedades periodontales y según su perspectiva encontró que los procesos que se manifestaban en los tejidos alteraban la composición normal del hueso alveolar<sup>(21)</sup>.

Complementando lo anterior se le atribuye a John M. Riggs el hallazgo de cómo realizar el tratamiento de las bolsas periodontales, esto se trató mediante la eliminación de cálculos dentales en conjunto con una buena higiene del paciente, él creía firmemente en sus protocolos de tratamiento y se dice que con ello curo





aproximadamente al 90% de sus pacientes<sup>(23)</sup> y por lo anterior en 1869 se le atribuyó a Riggs como la primera persona que trató con éxito la periodontitis<sup>(23)</sup>.

Gracias a las investigaciones pasadas, podemos tener la certeza de que la lesión primaria de la enfermedad periodontal es la gingivitis, la cual si no se resuelve pronto desarrollará a una periodontitis crónica y de este modo la destrucción del periodonto se manifestara en un corto o largo plazo<sup>(21)</sup>.

## 7.2 Salud periodontal

Para poder tratar una enfermedad se debe conocer lo que se considera normal, sin embargo, al ser un parámetro subjetivo en el área de la salud se utilizan las definiciones para ofrecer un entendimiento amplio que nos permite clasificar por ejemplo en estado de salud o enfermedad.

En el preámbulo de la constitución de la Organización mundial de la salud describen a la salud como “un estado de completo bienestar físico, mental y social y no simplemente la ausencia de alguna enfermedad o dolor”<sup>(27)</sup>, además se postula que el disfrute de la salud es uno de los derechos fundamentales de todo ser humano<sup>(27)</sup>. Con base a la definición de la OMS, se puede concluir que la salud es un estado libre de enfermedad periodontal inflamatoria, que permite a las personas funcionar de una manera normal y evitar consecuencias (físicas-mentales) debidas a una enfermedad ya sea pasada o actual<sup>(28,29)</sup>.

De la misma forma otra definición muy completa sobre la salud es la de la APP , según la Academia Americana de Periodoncia la salud se define como "una condición del paciente cuando hay una función sin evidencia de enfermedad o anormalidad"<sup>(30)</sup>, este concepto refiere la ausencia de síntomas y signos de enfermedades en los tejidos periodontales<sup>(30)</sup>.



Complementando lo anterior el taller mundial del año 2017 refiere la salud periodontal como la ausencia de inflamación clínicamente detectable<sup>(28)</sup>, esta debe basarse en una evaluación clínica, con ausencia de enfermedad, asociada con gingivitis, periodontitis u otras afecciones periodontales que incluye pacientes que hayan tenido antecedentes de gingivitis o periodontitis tratadas con éxito<sup>(28)</sup>. Este fundamento abarca encía sana e inserción normal en la dentición natural y salud de las estructuras alrededor de los implantes dentales: mucosa periimplantaria y hueso alveolar periimplantario<sup>(31)</sup>.

La salud periodontal a lo largo de la vida es clave para la salud bucal y se considera un componente importante en la salud general<sup>(31)</sup>, por esa razón se podría decir que “La salud bucal afecta el funcionamiento de una persona, como masticar, morder y hablar; experiencias de dolor , malestar”<sup>(32)</sup>.

### **7.3 Enfermedad periodontal**

En primer lugar, es fundamental identificar que el periodonto está conformado por ligamento periodontal, hueso y cemento, estos componentes se encargan del sostén de los dientes<sup>(23)</sup>, al presentarse la salud periodontal estos componentes están en armonía, por esa razón las personas cumplen sus funciones de manera normal y sin inconvenientes. Sin embargo, hay individuos que presentan alguna modificación en funcionalidad e integridad en estos tejidos de soporte dental y como consecuencia se diagnostican con enfermedad periodontal<sup>(23)</sup>.

A continuación, se hablará de las manifestaciones más simples a las más complejas abordando definiciones y características que las distinguen. En primer lugar, Murillo et al. define la gingivitis como "inflamación de la encía en ausencia de pérdida de inserción clínica , que ocurre en presencia de placa dental"<sup>(33)</sup>, esto quiere decir que es una de las manifestaciones que si se previenen podrían mantener a los pacientes en estado de salud gingival.



El comienzo de la inflamación gingival se dará si el biofilm localizado en los dientes y encía persiste durante días o semanas sin una resolución o eliminación del mismo<sup>(34)</sup>, es decir, la acumulación de placa dental es el agente causal de la gingivitis<sup>(35)</sup>, de este modo el 100% de la población la puede padecer, en cualquier etapa de su vida<sup>(33)</sup>. Se presenta en alta incidencia sin importar la edad, ya que se han encontrado casos en adolescentes e incluso en niños pequeños, teniendo en cuenta que al erupcionar un órgano dentario ya puede alojar biofilm y bacterias<sup>(36)</sup>.

La gingivitis se inicia en el margen gingival, pero se puede extender a otras zonas<sup>(34)</sup>, es importante conocer los primeros indicios de esta enfermedad, se dice que generalmente el paciente refiere mal aliento y sangrado durante el cepillado dental<sup>(34)</sup>. Se puede observar inflamación en la encía lo que se denomina gingivitis, clínicamente se pueden ver cambios en la coloración de los tejidos<sup>(23,33,34)</sup>, aumento de volumen, exudado, hemorragia gingival<sup>(23)</sup> destacando que no se presentará en estos casos la pérdida de inserción<sup>(33)</sup>.

Dicho de otra manera es una afección inflamatoria inespecífica<sup>(28)</sup>, por lo tanto muestra varios signos y síntomas de inflamación clínicamente observables que se localizan en la encía y se inician por acumulación de biopelícula microbiana en los dientes<sup>(1)</sup>. La inflamación gingival es la primera manifestación al biofilm<sup>(35)</sup>, es reversible<sup>(35,37)</sup>, pero si esta persiste se vuelve crónica y progresa a periodontitis<sup>(37)</sup>. La Periodontitis en estadios graves son habituales en adultos en todo el mundo y tal como menciona *Jiao et al.*<sup>(38)</sup> esto va en aumento debido al incremento de la esperanza de vida de la población.

La enfermedad periodontal es el padecimiento más común en los seres humanos<sup>(39)</sup>, afecta a más del 50% de la población adulta y sus formas graves afectan al 11% de los adultos<sup>(31)</sup>, no obstante la enfermedad periodontal puede ocurrir en cualquier etapa del desarrollo, sin embargo se dice que alcanza su punto máximo a los 38 años de edad<sup>(40)</sup> por lo que se considera la sexta enfermedad más prevalente<sup>(31)</sup>,



siendo el resultado de una respuesta crónica e inflamatoria a la acumulación de biofilm<sup>(39)</sup>.

En México la enfermedad periodontal según el estudio de *Borges-Yáñez et al.*<sup>(41)</sup>, se encuentra con alta incidencia en personas de la tercera edad que viven en entornos difíciles sin un buen acceso a educación, buena nutrición sin embargo también los adultos mayores que vivían en un contexto socioeconómico medio también estaban expuestos a padecerla<sup>(41)</sup>.

Complementando lo anterior según el estudio de *Castrejón-Pérez et al.*<sup>(42)</sup> la enfermedad periodontal y las lesiones cariosas presentan una incidencia alta en ancianos, lo que provoca una reducción de la calidad de vida y efectos nutricionales importantes, ciertamente eso se ve reflejado en el porcentaje de personas que pierden la totalidad de sus órganos dentarios que es del 30.6% según la Encuesta Nacional de Evaluación de Desempeño<sup>(42)</sup>.

Esto hace reflexionar que México no está exento a esta enfermedad y que su alta incidencia lo ingresa a los problemas de salud pública que debemos combatir por medio de la educación y prevención. La periodontitis es una enfermedad inflamatoria crónica multifactorial, asociado a biopelículas de placa<sup>(5)</sup> que se caracteriza por la destrucción progresiva del aparato de soporte dental<sup>(5,8)</sup> que conduce a la pérdida de órganos dentarios<sup>(37)</sup> sin embargo también se afectan funciones físicas y psicosociales de las personas<sup>(43)</sup>.

Las afecciones en las encías no solo crean lesiones que se pueden convertir en irreversibles, sino que también perjudican en la vida cotidiana. La sonrisa influye en el estado de ánimo, comunicación con otros, además en la confianza y hoy en día en la seguridad y estética. “Se ha informado que los síntomas de periodontitis como encías retraídas, mal aliento y dolor crean un malestar físico, psicológico además de limitar las funciones normales”<sup>(44)</sup>.



Tal como lo menciona *Fuller et al.*<sup>(44)</sup> se deben realizar esfuerzos para prevenir, diagnosticar oportunamente y tratar la periodontitis, con el fin de mejorar la calidad de vida de los pacientes. El diagnóstico es lo primordial, ya que nos dará la forma en la que debemos tratar al paciente, la manera en la que podemos observar que un paciente presenta enfermedad periodontal es detectar una pérdida de inserción clínica, mediante la evaluación de la dentición con una sonda periodontal estandarizada, tomando como referencia a la UCE<sup>(45)</sup>. En particular, la presentación clínica es diferente porque se ve influenciada por la edad del paciente, número, distribución, gravedad y ubicación de la lesión dentro de la cavidad oral. No obstante, el nivel de contaminación por biofilm también es un factor contribuyente en la presentación clínica<sup>(45)</sup>.

#### 7.4 Biofilm

Existen distintos nombres para identificar la placa dental, como sarro, placa dentobacteriana y biofilm, por lo que se considera importante conocer la definición médica de esta condición bucal, ya que permitirá que reconozcamos la importancia de su cuidado y eliminación. En este sentido, se define como “la acumulación no mineralizada microbiana que se adhiere a la superficie del diente, restauraciones y aparatos protésicos”<sup>(46)</sup>.

Destaca *Listgarten*<sup>(46)</sup> que es una organización estructural con predominio de microorganismos de forma filamentosa, que se componen de una matriz orgánica derivada de glicoproteínas salivales y productos microbianos extracelulares, que no se pueden eliminar realizando un enjuague o humedecer con agua.

De la misma manera empleando las palabras de *Marsh*<sup>(47)</sup> explicó que la placa dental es una comunidad de microorganismos que están alojados en la superficie dental como una biopelícula, la cual estará incrustada en una matriz extracelular de polímeros del huésped y de origen microbiano<sup>(47)</sup>.



Además, se mencionan que “La placa en la superficie del diente es un ejemplo clásico de biopelícula y se denomina biopelícula dental”<sup>(13)</sup>, algo interesante es que podemos encontrarlas en diversos lugares, ya que estas colonizan diferentes superficies húmedas, por ejemplo en muelles, fondo de los botes, en la parte interna de tuberías al igual que en rocas que están en arroyos y lo mismo ocurre en la cavidad oral<sup>(48)</sup>.

#### 7.4.1 Estructura

En primer lugar, la conformación de las biopelículas inicia con la adhesión de las bacterias a la superficie dental, en el cual ocurre un periodo de crecimiento y producción de la matriz de exopolisacárido, por consiguiente, las bacterias presentes se adhieren a mucinas, glucoproteínas y otras proteínas presentes en la saliva<sup>(49)</sup>. Como plantea *Haffaje et al.*<sup>(48)</sup> el biofilm está conformado por un porcentaje de micro colonias de microorganismos que corresponden al 15-20% y una matriz o glucocáliz que se presenta en un 80-75%<sup>(48)</sup>.

Los microorganismos presentes en el biofilm dental se unen a células adheridas y superficies dentales, lo que hace difícil su tratamiento y su eliminación<sup>(50)</sup>.

#### 7.4.2 Formación

La placa supra gingival se forma a los pocos minutos de realizar la limpieza dental<sup>(46,49)</sup>, aquí se forma la película adquirida la cual está conformada por proteínas presentes en la saliva<sup>(46)</sup>, esta película hace que la superficie dental sea colonizada por microorganismos<sup>(46)</sup>.

Las colonias bacterianas se conforman como señala *Listgarten*<sup>(46)</sup> primero se da la colonización inicial de modo que las primeras bacterias que llegan son cocos Gram positivos. Al principio se da una unión reversible y los personajes que predominan son los *Streptococcus*, *cocobacilos* y *actinomyces*, sin embargo conforme pasan los



días esta unión se vuelve consistente y difícil de romper<sup>(46)</sup>, algo similar ocurre en el día 3, aquí se encuentran bacterias filamentosas. Sin embargo, en la superficie predominan los cocos y por medio de la coagregación llegan más especies con forma de filamento y a partir de los 7 días se reemplaza la microbiota cocoide por una filamentosas<sup>(46)</sup>.

Cuando la biopelícula empieza a madurar se modifican las especies de aerobios Gram positivos a especies Gram negativas anaerobias y este cambio favorece la formación de la placa subgingival<sup>(49)</sup>. La composición del biofilm es distinta en pacientes con enfermedad periodontal y los que se consideran en estado de salud<sup>(13)</sup>, desde el punto de vista de *Hillam et al.*<sup>(51)</sup> los sujetos desarrollan biofilm rápidamente en presencia de gingivitis en comparación con un periodonto saludable, esto se debe a que el exudado gingival está aumentado en pacientes con inflamación gingival y que a su vez esto favorece la formación de placa dental<sup>(51)</sup>.

Por otra parte *Lovdal et al.*<sup>(52)</sup> descubrió que existía una correlación entre la eficiencia de la higiene oral, incidencia y distribución del cálculo. Agregando a lo anterior ellos se percataron que había una menor incidencia de gingivitis en individuos que realizaban el cepillado dental con frecuencia en comparación con los que no lo hacía<sup>(52)</sup>.

Todos los mecanismos de limpieza naturales de nuestra boca no tienen un efecto muy significativo contra la placa dental, por eso es necesario, eliminar todos los restos alimenticios de manera regular<sup>(53)</sup>. Estos mecanismos fisiológicos que se llevan a cabo en las mejillas, la saliva y la lengua son insuficientes o deficientes para prevenir la inflamación en las encías, por esa razón la salud está influenciada por la precisión y calidad del control mecánico de la misma<sup>(54)</sup>.



## 7.5 Prevención

El control efectivo de biofilm es esencial para el mantenimiento de la salud bucodental, ya que es el factor etiológico primario en el desarrollo de caries y enfermedad periodontal<sup>(55-57)</sup> por lo tanto, el control de la biopelícula de la placa dental es crítico para mantener y mejorar la salud bucal<sup>(58,59)</sup>.

Es necesaria la eliminación activa de la placa a intervalos regulares. El biofilm conduce a la gingivitis (enrojecimiento de la encía que genera sangrado) y eventualmente puede convertirse en periodontitis crónica (pérdida de tejidos de soporte) como plantea *Elkerbout et al.*<sup>(53)</sup> entre más énfasis tengamos en nuestra higiene menor será la probabilidad de enfermarnos. De esta manera podemos observar que una buena práctica de higiene bucal nos ayuda a mantener nuestra salud bucal y está relacionado con una menor predisposición a tener alguna enfermedad que destruya nuestras encías.

Desde la antigüedad se buscaron las razones por las que se presentaba el biofilm y que consecuencias se podrían presentar en pacientes con deficiente higiene bucodental. En el año 1965 *Loe et al.*<sup>(60)</sup> realizó el estudio de “Gingivitis experimental en el hombre”, en alumnos con encías sanas les indicó que no podían realizar procedimientos de higiene oral, ellos desarrollaron gingivitis en aproximadamente 2-3 semanas, esto determinó la etiología de la enfermedad inducida por placa y encontró que la inflamación gingival era reversible en una semana y se podía llegar a un estado de salud reanudando la limpieza mecánica de los dientes.

La mejor arma que existe contra enfermedades bucales es el cepillo dental, uso de pasta, hilo dental y visitas periódicas al odontólogo. En definitiva, tenemos diversas formas para prevenir manifestaciones nocivas en boca, sin embargo, nos enfocaremos en cepillos porque son la primera línea de defensa, esto permitirá que los individuos tengan seguridad y mejor desarrollo porque “Una sonrisa confiada





está relacionada con la autoestima positiva, la confianza en sí mismo y el bienestar general de una persona” *Patel et al.*<sup>(32)</sup>.

Es importante establecer un hábito de limpieza relacionado con las necesidades de cada paciente, es probable que, para una persona motivada<sup>(20,59)</sup>, bien instruida<sup>(20,59)</sup> con el tiempo y la habilidad, las medidas mecánicas de control de la placa sean suficientes para lograr una salud dental completa<sup>(20)</sup>.

## 7.6 Cepillado dental

Es parte de la rutina de las personas, sin embargo, parece que la mayoría de los pacientes presentan deficiencias para lograr el control de placa en cada limpieza<sup>(19)</sup>. La técnica de cepillado se considera un método de control a nivel mundial<sup>(56)</sup>, un cepillo de dientes debe poder alcanzar y limpiar eficazmente la mayoría de las áreas de la boca. El diseño ideal se especifica como fácil de usar, eliminación de biofilm de manera eficaz y sin efectos perjudiciales en tejidos blandos o tejidos duros<sup>(20)</sup>, sin embargo la elección suele ser una cuestión de preferencia individual en lugar de una superioridad demostrada de cualquier tipo<sup>(55)</sup>.

Con la modificación de los materiales y el proceso de mejora continua los cepillos se volvieron accesibles y hoy en día cada familia cuenta con uno y lo utiliza por lo menos dos veces al día “Históricamente se dice que la invención de esta herramienta tan útil de limpieza data de unos 100 años, y se basó en materiales que brindaba la naturaleza”<sup>(20)</sup>.

De acuerdo con *Van Der Weijden et al.*<sup>(19)</sup> se inició con la fabricación de cepillos utilizando materiales que se tenían a la mano, por ejemplo, en 1780 William Addis se encargó de elaborar con mango de hueso y cerdas de origen animal aparentemente de cerdo y se manejó como un mecanismo de limpieza rústico<sup>(19)</sup>.

No obstante, al ser obtenidos artesanalmente, el tiempo de vida era muy pobre y las personas no lo utilizaban de manera rutinaria, considera *Claydon*<sup>(20)</sup> que fue hasta



1930 cuando los cepillos de nylon entraron en acción y los mangos en este punto eran de plástico, los cuales brindaban una mayor durabilidad.

Conforme pasan los años la innovación tecnológica brinda oportunidad de usarla para beneficio en el área de la salud, sobre todo cuando hablamos de herramientas de higiene, que cada año se descubre un material con una mejoría que cubre las necesidades de las personas que la utilizan. Uno de los hallazgos más importantes de los cepillos dentales fue el descubrimiento del cepillo mecánico y a causa de ello se ideó el cepillo eléctrico en el año de 1960, el cual se vendió como una buena alternativa al cepillo dental manual<sup>(20)</sup>.

Este instrumento eléctrico de limpieza dental, es un dispositivo motorizado que presenta un mango que trabaja con un motor eléctrico, que a su vez convierte la electricidad en movimientos, simulando los movimientos que realizamos de manera manual y esto hace que el cabezal del cepillo realice las funciones necesarias<sup>(53)</sup>.

Desde el punto de vista de *Van Der Weijden et al.*<sup>(19)</sup> esta innovación tiene el potencial de motivar a los pacientes y de mejorar la eliminación de la placa dental, pero todavía hay pruebas insuficientes de que un diseño de cepillo de dientes específico sea superior a otro<sup>(61)</sup>.

Encontramos en el mercado diferentes diseños, con mangos distintos, las cerdas y forma de la cabeza del cepillo cada vez son más ergonómicos y se adaptan de una mejor manera a nuestras necesidades. La eliminación regular del biofilm con un cepillo de dientes manual es el método más utilizado para la higiene bucal: cuando se realiza de forma correcta y suficiente, puede eliminar la placa supra gingival<sup>(6)</sup>.

Toda elección de un tipo debe considerarse de acuerdo a nuestro paciente, si tiene alguna dificultad motriz que le impida realizar bien su limpieza o simplemente cuál se le facilita para su uso.



El Odontólogo debe asesorar así como ayudar profesionalmente y siempre basado en la evidencia científica, experiencia, valores y preferencias de los pacientes que acuden a su consulta, considerando siempre todos los instrumentos que se encuentran en el mercado, para así poder tomar decisiones bien fundamentadas<sup>(54)</sup>. Por esta razón es de suma importancia conocer las características del cepillo manual y eléctrico para saber cuál recomendar a nuestros pacientes, ya que como refiere *Haffajee et al.*<sup>(48)</sup> si se logra usar el cepillo correctamente este puede ser un método eficaz para eliminar el biofilm dental.

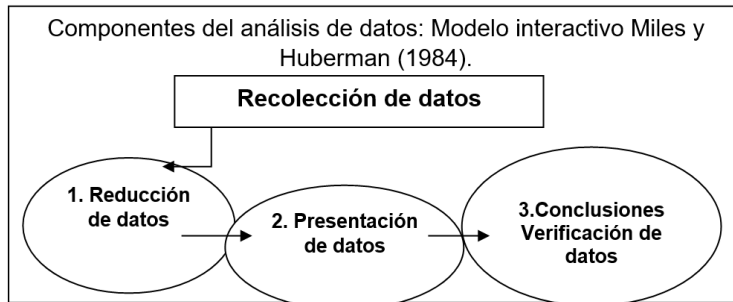
## 8. MATERIALES Y MÉTODOS

En este apartado se presenta el proceso seleccionado para realizar la revisión de la literatura, en el cual se menciona el tipo de investigación, la técnica empleada para rescatar información útil y contrastar autores que exponen referentes importantes acerca de la problemática del Biofilm. Además, de los momentos que permitirán abordar el tema de estudio, el cual es comparar dos cepillos dentales en pacientes adultos con enfermedad periodontal.

El tipo de investigación es descriptiva y las técnicas de recopilación de datos se enfocarán en la identificación de elementos que apoyen al cumplimiento de los objetivos general y específico, así como en la expresión de resultados. La primera técnica es la llamada descriptiva de causalidad de modo que narra si hay una relación causa -efecto<sup>(62)</sup> que como lo mencionan los autores puede considerarse cuando la presencia, ausencia o variación de un elemento es causa del segundo<sup>(62)</sup>.

Por otra parte, con base en lo mencionado por *Casasempere*<sup>(63)</sup> la técnica de triangulación, se utilizará para seleccionar los elementos de cada documento bibliográfico que confirmen y verifiquen resultados relevantes para la investigación, esto se llevará a cabo mediante una tabla comparativa en Microsoft Excel 2016.

Para la descripción de este proceso de revisión de la literatura, se adoptó el modelo descrito por *Huberman et al.*<sup>(64)</sup> que habla sobre los momentos para organizar, clasificar y ordenar datos de un conjunto de estudios que pretenden obtener una respuesta a la problemática planteada, así como al tema de estudio sobre la eficiencia de dos cepillos dentales: eléctrico y manual.



**Figura 1. Proceso de análisis de datos de la investigación cualitativa**

**Fuente:** *Huberman et al.*<sup>(64)</sup>

Al indagar en la metodología cualitativa, se seleccionó el modelo interactivo de Miles y Huberman (1984) como se presenta en la figura 1, el cual fue el orientador para el registro y sistematización de la información. Este modelo indica que existen tres momentos para la recuperación de datos: reducción, presentación y conclusiones; a partir de estos, se estará dirigiendo la etapa de resultados, discusión y conclusiones, empleando las técnicas antes mencionadas.

Para estos autores el reducir la información, se trata de minimizar los datos existentes para lograr ser más específico. Además, esto lleva a generar la pregunta de investigación y diseñar los instrumentos que se van a utilizar<sup>(64)</sup>. Otro punto es presentar los hallazgos, obtener el conocimiento necesario para reflexionar sobre el tema e identificar puntos clave; por ejemplo, aquí se utilizan herramientas como diagramas, tablas, cuadros y esquemas para organizar la información y divulgarla concretamente. Para finalizar, el tercer paso es llegar a conclusiones, esto es indispensable para reconocer lo aprendido sobre el tema, siendo este momento de



mayor importancia para lograr una buena interpretación y comparación de todo lo investigado en la revisión de la literatura.

### **8.1 Diseño del estudio**

El presente documento está realizado a partir de un estudio no experimental, con un eje transversal y descriptivo de autores que enfatizan en contenidos de odontología en el ámbito de la periodoncia; sin olvidar que la metodología cualitativa brindará conocimientos, datos y soluciones al problema de Biofilm en los adultos. Durante esta revisión dentro del Universo de documentos informativos utilizados, están los artículos científicos que se presenten del periodo de 2010 hasta agosto del 2020, incluso se tomaron como referentes teóricos autores extranjeros en idioma inglés para reconocer las opiniones en distintos contextos y culturas.

### **8.2 Pregunta de investigación**

Definitivamente para la búsqueda de información, se requiere establecer una pregunta de investigación, por lo anterior, la formulación de esta, es el paso que se considera relevante<sup>(65)</sup>. No cabe duda que existe diversa información sobre los cepillos dentales, a causa de eso debemos idear estrategias que nos permitan obtener información específica, que se enfoque en el tema que queremos abordar. Especialmente la estrategia PICO como expresa *Santos et al.* “Puede ser utilizada para construir la pregunta de investigación”<sup>(66)</sup>, debido a que sus parámetros permiten especificar qué incógnita se quiere resolver, además tal como menciona *Speckman et al.*<sup>(67)</sup> la división de una pregunta clínica, te permite buscar información, evaluarla o plantear un estudio de investigación. Cada letra expresa un componente, estas refieren un acrónimo de población, intervención, comparación y outcomes o resultado<sup>(68)</sup>. Esta técnica descriptiva será la guía para identificar el tema de la investigación.



**Tabla 1. Estrategia PICO: Pregunta de investigación**

Población	Intervención	Comparación	Outcome
Pacientes adultos con enfermedad periodontal	Cepillo manual	Cepillado eléctrico	Eficiencia de remoción de biofilm

Fuente: *Montesinos et al.*<sup>(65)</sup>*Linares-Espinós et al.*<sup>(68)</sup>

### 8.3 Pregunta formulada

¿Qué tipo de cepillo dental incrementa la eficiencia de remoción de Biofilm en pacientes adultos con enfermedad periodontal?

Se realizará una búsqueda en las bases de datos PubMed, Cochrane y Wiley Online Library utilizando las palabras o ítems de búsqueda “Manual toothbrush”, “Electric toothbrush”, en conjunto con la lógica booleana “and” para que las publicaciones se presenten con ambos términos, se incluirán únicamente los trabajos en inglés a partir del año 2010 hasta el periodo de agosto 2020.

## 9. CRITERIOS DE INCLUSIÓN

Se incluirán todos aquellos artículos publicados en revistas indexadas, que no tengan más de 10 años de antigüedad, estén en idioma inglés y que se realizaron en pacientes humanos. En cuestión de los participantes, hay que resaltar que deben tener buena salud general,  $\geq 18$  años y presentar gingivitis o periodontitis.

## 10. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

Se considerará la exclusión a los artículos que estén en otro idioma que no sea inglés y todos los pacientes con prótesis ya sea fija o removible además de tratamiento de ortodoncia. La búsqueda inicial incluirá artículos seleccionados por



su resumen y título, posteriormente se realizará una exclusión después de leer el texto completo ya que únicamente se utilizarán aquellos enfocados a la pregunta de investigación.

Inicialmente el proceso de recopilación de datos se plasmará en una tabla creada en Excel, después los conceptos obtenidos se esquematizarán mediante el uso del diagrama de Ishikawa<sup>(69,70)</sup> y el árbol de problemas<sup>(71,72)</sup>.

## **11. RESULTADOS**

En primer lugar, como se muestra en la figura 2, la búsqueda en Pubmed, Cochrane y Wiley Online Library identificó 53 resultados de los cuales se eliminaron 30 duplicados, posteriormente se consideraron no legibles 7 artículos por sus características. 23 artículos completos fueron seleccionados para su lectura, sin embargo, 13 de ellos se descartaron puesto que los participantes no contaban con enfermedad periodontal, además no entraban en la categoría de adultos y en dos de los casos los pacientes no podían realizar el cepillado dental por ellos mismos. Se agregó un artículo adicional a causa de su aportación clínica, en definitiva 10 artículos cumplieron con los criterios de selección del estudio antes mencionados con un total de 1206 participantes. En la Tabla 2 se muestran los autores seleccionados y los resultados obtenidos.

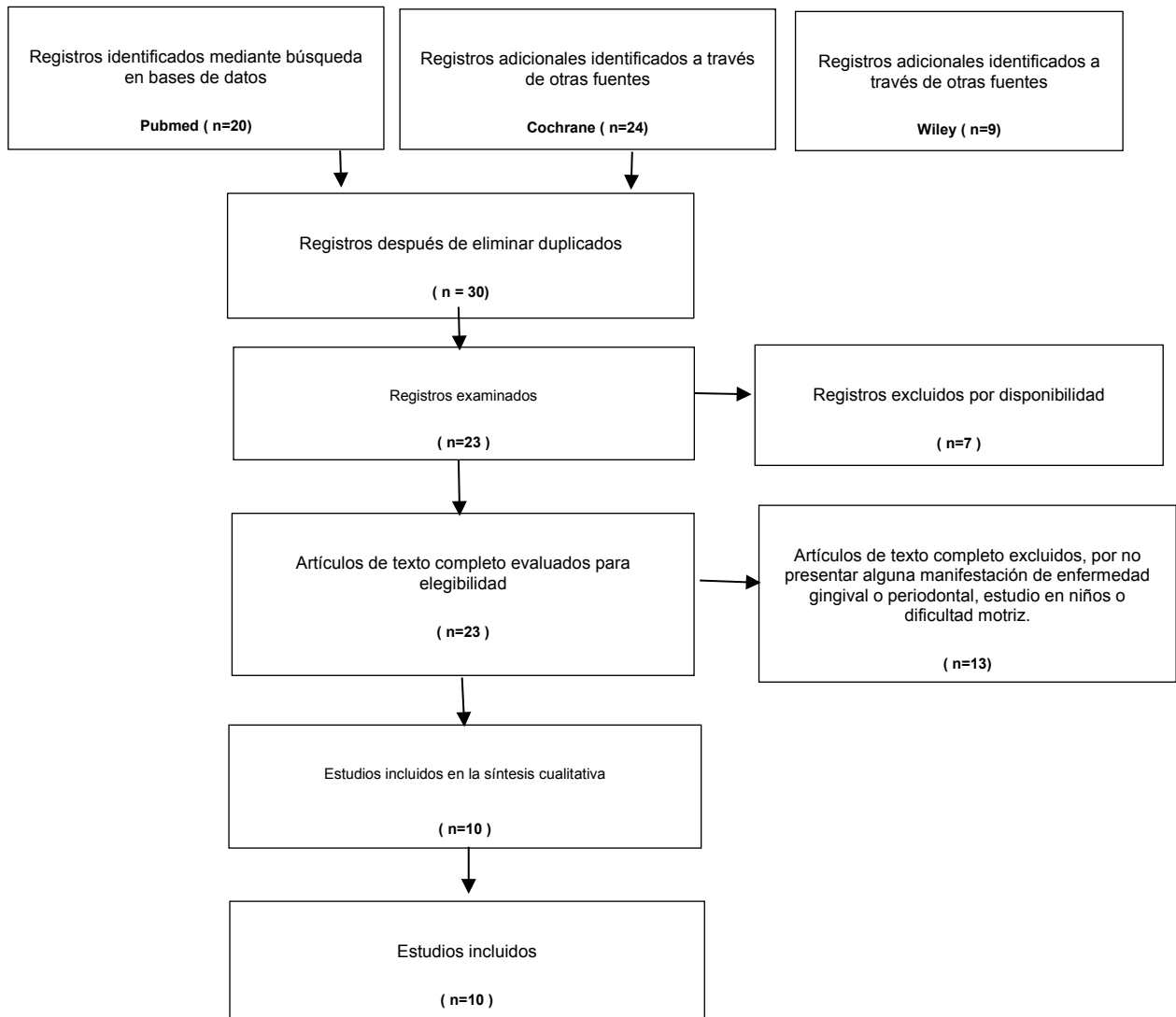


Figura 2. Proceso de selección de artículos





### 11.1 Diseño de los estudios

De los 10 artículos recopilados, dos fueron estudios prospectivos aleatorizados<sup>(73,74)</sup>, se presentaron dos estudios longitudinales<sup>(18,75)</sup>, dos documentos elegidos eran del mismo autor, el primero fue un estudio clínico de grupos paralelos de dos tratamientos<sup>(76)</sup> y el segundo de tres tratamientos<sup>(77)</sup>. Tres escritos<sup>(2,78,79)</sup> realizaron un estudio controlado aleatorizado y por último un autor utilizó una observación de video con voluntarios<sup>(80)</sup>.

Hablando de la duración del estudio fue muy diverso entre los autores. Por ejemplo, *Nobre et al.*<sup>(75)</sup> fue la que presentó el periodo más corto de observación con solo 15 días, la evaluación de 4 semanas fue realizada por *Starke et al.*<sup>(74)</sup>, *Nathoo et al.*<sup>(77)</sup> y *Ccahuana-Vasquez et al.*<sup>(2)</sup> en 5 semanas.

Un estudio *Aspiras et al.*<sup>(78)</sup> indujo la producción de biofilm durante 21 días mediante el uso de un stent de acrílico y posterior a ello evaluó el cepillado dental a las 4 semanas. *Grender et al.*<sup>(18)</sup> realizó su evaluación a las 8 semanas y tanto los autores *Gallob et al.*<sup>(79)</sup> y *Nathoo et al.*<sup>(76)</sup> presentaron los periodos más largos de evaluación con 12 semanas.

### 11.2 Métodos de instrucción en las prácticas de higiene oral de los participantes

Se encontraron semejanzas en las instrucciones dadas en 9 autores<sup>(2,18,73-79)</sup>, en general manejaron indicaciones como no utilizar otros métodos de higiene oral más que los indicados por los investigadores, de hecho para homogeneizar la prueba se otorgaba la misma pasta dental independientemente del tipo de cepillo que se entregó y la duración del cepillado fue de 2 minutos. En particular se les pidió abstenerse de procedimientos de higiene oral 24 horas antes de la revisión y cuatro horas antes de su cita no debían ingerir bebidas o alimentos, así como evitar fumar. De otra manera *Ganss et al.*<sup>(80)</sup> realizó observación de los hábitos presentes en los participantes, por lo que omitió las instrucciones, únicamente utilizó los dos tipos de



cepillos en conjunto con la pasta dental, ya que quería analizar el comportamiento habitual de las personas durante su cepillado.

### 11.3 Índices utilizados

De los diez artículos seleccionados, nueve utilizaron índices para determinar la salud gingival, sangrado y la cantidad de biofilm dental presente en las superficies dentales. Para valorar el estado de los tejidos blandos se utilizaron diversos parámetros por ejemplo el índice gingival modificado MGI<sup>(2,18,73,74)</sup>, índice de sangrado gingival GBI<sup>(2,18,73)</sup>, índice gingival de Løe y Silness<sup>(76-79)</sup> y el índice de severidad gingival<sup>(76)</sup>.

Los índices de detección de biofilm fueron variados, índice RMNPI<sup>(2,18,76,77)</sup>, índice Løe y Silness<sup>(78)</sup> y el índice Lobene y Soparkar<sup>(73,74)</sup>. *Aspiras et al.*<sup>(78)</sup> usó la clasificación de Offenbacher quien categorizó a los pacientes en 5 grupos; donde BGI eran todos los pacientes periodontalmente sanos y BGI-P3 pacientes con periodontitis grave.

### 11.4 Marcas Cepillos de dientes

Otro punto de interés como se muestra en la tabla 3 es analizar las marcas utilizadas en los participantes con manifestaciones periodontales en los dos grupos de cepillos, en el grupo de cepillo dental convencional se utilizaron el cepillo manual Bitufo 32 blando<sup>(75)</sup>, cepillo manual elmex®<sup>(80)</sup> en cuanto a la marca Oral-B se utilizaron dos tipos de borde plano<sup>(77,79)</sup> y el indicador<sup>(76)</sup>. El cepillo dental de la ADA fue el más utilizado; en su presentación suave<sup>(18)</sup>, ribiete plano<sup>(73)</sup> y convencional<sup>(2,74)</sup>.

En cuanto al cepillo eléctrico en pacientes con gingivitis o enfermedad periodontal se utilizó la marca Oral –B en modo Cross action<sup>(75)</sup>, Pro-3000<sup>(80)</sup>, cepillo oral B O-R Vitality<sup>(2,18)</sup>, en el caso de Philips encontramos el Sonicare Flex-care<sup>(78)</sup>, Sonicare



diamond clean gum care y Smart clean<sup>(73)</sup>, Sonicare Flex cabezal intercambiable<sup>(74)</sup>. Para finalizar se utilizó el Colgate Proclinical A1500<sup>(76)</sup> y Colgate Proclinical C200 sensitive y triple clean<sup>(77)</sup>. En la figura 3 se presenta un ejemplo de cada uno de los cepillos seleccionados.

**Tabla 2. Autores seleccionados**

Año	Autor	Grupo de muestra	Resultados		
			Eléctrico	Igual	Convencional
2012	Cristiane V. C. et al.	60 participantes 60-85 años		X	
2012	Nathoo S et al.	76 personas 18-70 años	X		
2013	Aspiras MB et al.	175 sujetos 18-75 años	X		
2014	Nathoo S et al.	120 sujetos 18 -70 años	X		
2015	Gallob J et al.	79 sujetos 19-69 años	X		
2017	C. Ganss et al.	100 sujetos 18 años		X	
2018	Ccahuana-Vasquez et al.	150 participantes 18-75 años	X		
2019	Starke M. et al.	188 participantes 18-65 años	X		
2019	Starke M. et al.	148 participantes 18 a 65 años	X		
2020	Grender C. et al.	110 participantes 18-48 años	X		

*Fuente:* Autoría propia basada en la literatura analizada para el estudio<sup>(2,18,73-80)</sup>.

En la tabla 2 se observan los resultados obtenidos por los autores desde el año 2012 hasta el año 2020. En total participaron 1206 adultos de 18 a 85 años de edad, los cuales fueron divididos en dos grupos para determinar el tipo de cepillo a utilizar. Se contempla que sólo dos estudios, uno del 2012 y del 2017 afirman que tanto el cepillo manual como el eléctrico tienen una eficiencia similar.

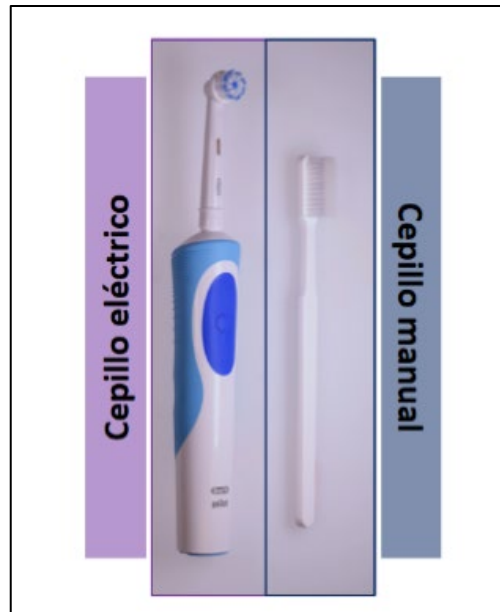


**Tabla 3. Marcas de cepillos utilizadas por los autores**

Autor	Marcas de cepillos dentales
Cristiane V. C. et al.	1. Cepillo eléctrico Oral B Cross action 2. Cepillo manual bitufo 32 blando
Nathoo S et al.	1. Cepillo eléctrico Colgate ProClinical A1500 2. Cepillo manual de borde plano Oral B
Aspiras MB et al.	1. Cepillo eléctrico Sonicare FlexCare –Philips 2. Cepillo manual sin especificar
Nathoo S et al.	1.Cepillo de dientes eléctrico Colgate ProClinical C200 con cabezal Triple Clean Brush 1.Cepillo de dientes eléctrico Colgate ProClinical C200 con cabezal Sensitive Brush 2. Cepillo de dientes manual Oral-B Indicator
Gallob J et al.	1.PT: cepillo eléctrico Colgate ProClinical A1500 2. MT cepillo manual de borde plano Oral-B 2. MT cepillo manual de borde plano Oral-B
C. Ganss et al.	1.Cepillo eléctrico Oral-B Pro 3000 equipado con un Oral-B Cabezal de cepillo Precisión Clean 2.Cepillo manual elmex®
Ccahuana-Vasquez et al.	1.Cepillo de dientes eléctrico recargable O - R Oral - B Vitality, D12 2.Cepillo de dientes manual ADA
Starke M. et al.	1.Cepillo de dientes eléctrico Philips Sonicare Diamond Clean Gum Care 1.Cepillo de dientes eléctrico Philips Sonicare Diamond Clean Smart 2.Cepillo de dientes manual ADA ribete plano
Starke M. et al	1. Cepillo eléctrico Sonicare Flexcare utilizando el cabezal de cepillo InterCare de tamaño estándar 2. Cepillo de dientes manual ADA
Grender C. et al.	1. Cepillo eléctrico O-R con cabezal redondo y micro vibraciones Oral B 2. Cepillo manual suave ADA

**Fuente:** Autoría propia basada en la literatura analizada para el estudio<sup>(2,18,73–80)</sup>.

En la tabla se trata de hacer énfasis en el tipo de cepillo, en la marca comercial utilizada para poder determinar los beneficios que podrían lograr en la salud bucal de los pacientes que acuden a nuestra consulta. Encontramos dos marcas desconocidas Bitufo y elmex® y las más frecuentes en el mercado fueron las favoritas para ser probadas; Colgate, oral B y ADA.

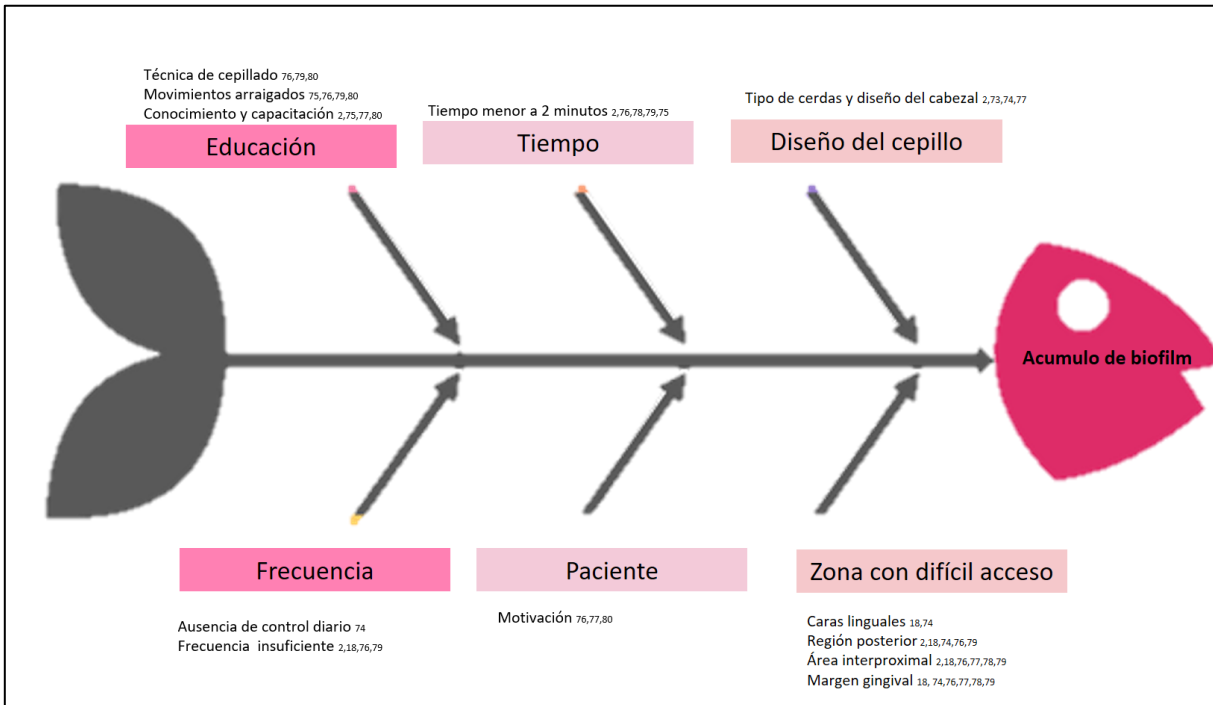


**Figura 3. Ejemplo de cepillos dentales**

Fuente: Fotografía adaptada del autor *Ccahuana-Vasquez RA et.al*<sup>(2)</sup>

### **11.5 Causas de retención de biofilm**

Según las investigaciones revisadas la presencia de biofilm dental está relacionado directamente por diversos factores, en este sentido la figura 6 evidencia que el mismo paciente puede repercutir en la remoción de este; es decir, su capacitación y motivación influyen en su desempeño, al igual que el tiempo y frecuencia con el que realiza su higiene bucal. Adicional a lo anterior, la localización anatómica podría dificultar que se llegue al sitio e indiscutiblemente el tipo y características del cepillo están implicados en la limpieza del paciente adulto.



**Figura 4. Causas de retención de biofilm según los autores seleccionados**

**Fuente:** Autoría propia basada en la literatura seleccionada<sup>(2,18,73–80)</sup>.

En la figura 4 se observan todos los factores que llevan al acumulo de placa, que como podemos notar están relacionados entre sí para lograr su objetivo, mantenerse en la superficie dental del paciente. Esto es multifactorial sin embargo según los autores seleccionados las dos causas que resaltan son los factores del paciente y del cepillo dental.

## 12. DISCUSIÓN

Este trabajo incluyó estudios que se encargaban de evaluar la eficacia del cepillo de dientes manual en comparación con el eléctrico, en pacientes adultos con evidencia de alguna manifestación de enfermedad periodontal ya sea únicamente gingivitis o periodontitis. Las enfermedades periodontales se dan por acúmulo de



biofilm, se tiene establecido que las primeras fases de inflamación gingival son importantes para erradicar y evitar que el paciente llegue a estadios avanzados de la enfermedad periodontal, tal como menciona *Starke et al.* 2019<sup>(73)</sup>, la evolución de la gingivitis a periodontitis no se da de la noche a la mañana, por lo que es de suma importancia modificar el estado de salud de las personas mediante la corrección de hábitos nocivos y factores de retención de placa dental.

Por ejemplo, en el año 2015 *Gallob et al.*<sup>(79)</sup> realizó un ensayo controlado aleatorizado de grupos paralelos en el que encontró que el cepillo manual y el mecanizado eliminan el biofilm dental. No obstante, solo el mecánico había demostrado la eliminación de la gingivitis<sup>(79)</sup>, más tarde en el 2019 *Ccahuana-Vasquez et al.*<sup>(2)</sup> llevo a cabo un ensayo controlado con duración de 5 semanas determinando que en los pacientes con deficiente control de biofilm que clínicamente mostraban gingivitis un cepillo dental eléctrico disminuye el sangrado y restablece la salud periodontal<sup>(2)</sup>.

El efecto del uso del cepillo eléctrico fue muy variado entre cada uno de los estudios, cuatro investigaciones<sup>(73,76,77,79)</sup> mostraron que los cepillos electrónicos ayudaban al paciente desde la primera vez que lo empleaban, sin embargo *Grender et al.* 2020<sup>(18)</sup> afirmaba que los sujetos del grupo del cepillo motorizado O-R a partir del día 7 pasaban de un estado de gingivitis a un estado saludable. También cabe comparar que su empleo a largo plazo ayudó a los individuos a mejorar su higienización, se encontró un buen resultado a las 2 semanas<sup>(73,74)</sup>, 4 semanas de uso<sup>(73,74,76,77,79)</sup> y 12 semanas de uso<sup>(76,79)</sup>, esto quiere decir que se puede erradicar los signos de hemorragia gingival e inflamación con un buen método de limpieza bucal.

De acuerdo con distintas opiniones lo que afecta la remoción de biofilm es el número de veces que se realiza la higiene y el tiempo que emplea el paciente para realizarlo. La frecuencia de cepillado que es sugerida es de dos veces al día<sup>(18,76,79)</sup>, en otro



sentido la duración como evidencian distintos autores<sup>(2,75,76,78,79)</sup> emplear 2 minutos ofrece una disminución de biofilm adecuada, siendo apoyado este concepto por *Nathoo et al. 2014*<sup>(77)</sup> quien especifica que una de las ventajas del uso eléctrico es el temporizador que presentan, ya que ayuda a concientizar el tiempo que se requiere para cada cuadrante, que por ejemplo el cepillo Colgate que se usó en su estudio otorgaba 30 segundos por cuadrante.

Una cuestión interesante son las zonas de difícil acceso para los pacientes, de acuerdo con algunas investigaciones, el cepillo eléctrico beneficia la remoción de biofilm dental en el margen gingival<sup>(18,74,76-79)</sup>, la zona posterior<sup>(2,18,76-79)</sup>, áreas interproximales<sup>(2,18,76-79)</sup>, caras linguales<sup>(18,74)</sup> lo que confirma que para pacientes con dificultad manual es indispensable ver la posibilidad de utilizar un instrumento que se adapte a sus necesidades.

Un aspecto importante que se encontró en la revisión fue que la limpieza dental que realizamos en nuestros hogares, interrumpe la adhesión de las bacterias en la superficie dental<sup>(73)</sup>, precisamente otro autor definió que el cepillo eléctrico modifica la composición de la placa dental debido a sus vibraciones, lo que evita que los colonizadores primarios lleguen al sitio y se adhieran más microorganismos a la zona<sup>(78)</sup>.

Por esta razón de los datos más relevantes obtenidos de la selección de artículos fue lo encontrado por *Aspiras et al. 2013*<sup>(78)</sup> quien mediante el uso de pruebas salivales detectó una disminución de la IL-1  $\beta$  en todos los participantes que usaron el cepillo eléctrico, por consiguiente se logró una disminución efectiva de la inflamación debido a la desorganización que provocan los movimientos del cepillo y esto se pudo notar en pacientes con bolsas periodontales debido a periodontitis.

Un hallazgo que se contrapone a lo detectado por la mayoría de los autores fue descrito por *Ganss et al. 2017*<sup>(80)</sup> quien no encontró diferencias entre ambos cepillos, más bien enfatiza que el uso de manera manual no dará resultados eficaces si no





se dan instrucciones previas; es decir, si no se explica detalladamente la técnica de cepillado dental, movimientos y frecuencia de uso el paciente no podrá obtener los objetivos deseados, esto es similar a las reflexiones encontradas en tres de los estudios seleccionados en esta revisión<sup>(76,79,80)</sup> quienes le otorgan una importancia relevante a la instrucción de las técnicas de cepillado, así como lo descrito por 4 estudios<sup>(75,76,79,80)</sup> quienes atribuyen a los movimientos arraigados de los pacientes al uso deficiente de los instrumentos de higiene bucodental.

En particular *Nobre et al. 2012*<sup>(75)</sup> asegura que a pesar de que no hay diferencias significativas entre uso manual o eléctrico menciona el autor que algo que sí repercute son las preferencias del paciente y la motivación, porque un paciente sin esa tenacidad y ganas de mejorar su situación no será fácil devolverla al estado de salud<sup>(76,77,80)</sup>.

Como se muestra en la tabla 2 de los artículos seleccionados, solo dos autores<sup>(75,80)</sup> encontraron que tanto el cepillo de dientes manual como el eléctrico eran equiparables en cuanto a la remoción de biofilm dental, con lo que podemos concluir que el tipo eléctrico demostró ser el más eficaz según 8 estudios elegidos<sup>(2,18,73,74,76-79)</sup>.

Esta revisión de la literatura se centró en beneficios del cepillado mecánico en comparación con el manual en las diversas formas de la enfermedad periodontal, la investigación futura podría realizar evaluaciones de diferentes cepillos en pacientes que acudan a la clínica de Periodoncia de la Facultad de Odontología de la Universidad Autónoma de Chihuahua.



### 13. CONCLUSIONES

Después de registrar e interpretar la información obtenida de la literatura científica podemos concluir que la efectividad del cepillo eléctrico en sus distintas presentaciones fue sobresaliente en comparación con el cepillo manual estándar en términos de remoción de biofilm dental en pacientes adultos con diferentes diagnósticos de enfermedad en tejidos de soporte dental.

El conocimiento sobre las causas y consecuencias de la gingivitis y periodontitis es indispensable para disminuir su incidencia. Gracias a la recopilación de la información se logró elaborar un póster “Árbol de problemas” para concientizar a la población que acude a la clínica de Periodoncia de la Facultad sobre la pérdida prematura de órganos dentarios y pérdida de función masticatoria. Lo que se busca es informar, capacitar y motivar a los pacientes a mantener su salud bucodental, ya que con ello se podría disminuir una de las dos enfermedades más prevalentes en México que son la caries dental y las enfermedades periodontales.

Los resultados observados determinan que la fisioterapia oral es la base para la eliminación de biofilm en conjunto con la capacitación y supervisión por parte del odontólogo tratante, esta deberá basarse siempre en la educación para la salud ya que el aprender a cepillar todos sus órganos dentarios de manera eficiente, es un objetivo que debemos lograr en todos nuestros pacientes independientemente del cepillo seleccionado.

Se pretende que una vez terminado este estudio se pueda ampliar el conocimiento en los alumnos del área de Periodoncia y odontólogos en general sobre los tipos de cepillos que podemos recomendar a nuestros pacientes utilizando la premisa de odontología basada en la evidencia, basándonos en estudios que comprueben cierto tipo de cepillo como una herramienta útil para el control de placa dental.



#### 14. BIBLIOGRAFÍA

1. Lang NP, Bartold PM. Periodontal health. *J Periodontol.* 2018;89:S9–16.
2. Ccahuana-Vasquez RA, Adam R, Conde E, Grender JM, Cunningham P, Goyal CR, et al. A 5-week randomized clinical evaluation of a novel electric toothbrush head with regular and tapered bristles versus a manual toothbrush for reduction of gingivitis and plaque. *Int J Dent Hyg.* 2019;17(2):153–60.
3. Wallis C, Gill Y, Colyer A, Davis I, Allsopp J, Komarov G, et al. Quantification of canine dental plaque using quantitative light-induced fluorescence. *J Vet Dent.* 2016;33(1):26–38.
4. Bogren A, Teles R, Torresyap G, Haffajee AD, Socransky SS, Lindhe J, et al. A three-year prospective study of adult subjects with gingivitis. I: Clinical periodontal parameters. *J Clin Periodontol.* 2007;34(1):1–6.
5. Papapanou PN, Sanz M, Buduneli N, Dietrich T, Feres M, Fine DH, et al. Periodontitis: Consensus report of workgroup 2 of the 2017 World Workshop on the Classification of Periodontal and Peri-Implant Diseases and Conditions. *J Clin Periodontol.* 2018;45:S173–81.
6. de Carvalho MAP, Flório FM, Pereira SADS, Martin ACA, Silveira EJC, Saba-Chujfi E. Efficacy of two different toothbrushes on plaque control: A randomized clinical study. *Pesqui Bras Odontopediatria Clin Integr.* 2019;19(1):1–12.
7. Zhao Q, Wang S Bin, Xu G, Song Y, Han X, Liu Z, et al. Periodontal health: A national cross-sectional study of knowledge, attitudes and practices for the public oral health strategy in China. *J Clin Periodontol.* 2019;46(4):406–19.
8. Needleman I, Garcia R, Gkrantias N, Kirkwood KL, Kocher T, Iorio A Di, et al.



- Mean annual attachment, bone level, and tooth loss: A systematic review. *J Clin Periodontol.* 2018;45(April 2017):S112–29.
9. Watt RG, Petersen PE. Periodontal health through public health - the case for oral health promotion. *Periodontol 2000.* 2012;60(1):147–55.
  10. Kassebaum NJ, Bernabé E, Dahiya M, Bhandari B, Murray CJL, Marcenes W. Global burden of severe periodontitis in 1990-2010: A systematic review and meta-regression. *J Dent Res.* 2014;93(11):1045–53.
  11. Villalobos-Rodelo JJ, Medina-Solís CE, Maupomé G, Vallejos-Sánchez AA, Lau-Rojo L, de León-Viedas MVP. Socioeconomic and Sociodemographic Variables Associated With Oral Hygiene Status in Mexican Schoolchildren Aged 6 to 12 Years. *J Periodontol.* 2007;78(5):816–22.
  12. Auschill TM, Arweiler NB, Brex M, Reich E, Sculean A, Netuschil L. The effect of dental restorative materials on dental biofilm. *Eur J Oral Sci.* 2002;110(1):48–53.
  13. Sanz M, Beighton D, Curtis MA, Cury JA, Dige I, Dommisch H, et al. Role of microbial biofilms in the maintenance of oral health and in the development of dental caries and periodontal diseases. Consensus report of group 1 of the Joint EFP/ORCA workshop on the boundaries between caries and periodontal disease. *J Clin Periodontol.* 2017;44:S5–11.
  14. Herrera D, Alonso B, de Arriba L, Santa Cruz I, Serrano C, Sanz M. Acute periodontal lesions. *Periodontol 2000.* 2014;65(1):149–77.
  15. Cruz G, Picazzo E. The paradigm of oral health in Mexico. *J Oral Res.* 2017;6(1):8–9.
  16. Taboada-Aranza O. Frecuencia y distribución de enfermedades periodontales



- asociadas a placa bacteriana en pacientes que acuden a una clínica universitaria. Rev ADM [Internet]. 2018;75(3):147–52. Available from: <http://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=80355>
17. Lee J Bin, Choi DH, Mah YJ, Pang EK. Validity assessment of quantitative light-induced fluorescence-digital (QLF-D) for the dental plaque scoring system: A cross-sectional study. BMC Oral Health. 2018;18(1):1–11.
  18. Grender J, Ram Goyal C, Qaqish J, Adam R. An 8-week randomized controlled trial comparing the effect of a novel oscillating-rotating toothbrush versus a manual toothbrush on plaque and gingivitis. Int Dent J. 2020;70(S1):S7–15.
  19. Van Der Weijden F, Slot DE. Oral hygiene in the prevention of periodontal diseases: The evidence. Periodontol 2000. 2011;55(1):104–23.
  20. Claydon NC. Current concepts in toothbrushing and interdental cleaning. Periodontol 2000. 2008;48(1):10–22.
  21. LÖE H. Periodontal diseases: a brief historical perspective. Periodontol 2000. 1993;2(1):7–12.
  22. Gold SI. Periodontics. The past part I early sources. J Clin Periodontol. 1985.
  23. Dentino A, Lee S, Mailhot J, Hefti AF. Principles of periodontology. Periodontol 2000. 2013;61(1):16–53.
  24. Gold SI. Diagnostic techniques in periodontology: a historical review. Periodontol 2000. 1995;7(1):9–21.
  25. Armitage GC. A brief history of periodontics in the United States of America: Pioneers and thought-leaders of the past, and current challenges. Periodontol 2000. 2020;82(1):12–25.



26. Hujoel P, Zina LG, Cunha-Cruz J, Lopez R. Historical perspectives on theories of periodontal disease etiology. *Periodontol 2000*. 2012;58(1):153–60.
27. Grad FP. Constitution of the World Health Organization. 1946. *Bull World Health Organ*. 2002;80(12):983–4.
28. Chapple ILC, Mealey BL, Van Dyke TE, Bartold PM, Dommisch H, Eickholz P, et al. Periodontal health and gingival diseases and conditions on an intact and a reduced periodontium: Consensus report of workgroup 1 of the 2017 World Workshop on the Classification of Periodontal and Peri-Implant Diseases and Conditions. *J Clin Periodontol*. 2018;45(December 2017):S68–77.
29. Lang NP, Bartold PM. Periodontal health. *J Clin Periodontol*. 2018;45(May 2017):S9–16.
30. Mariotti A, Hefti AF. Defining periodontal health. *BMC Oral Health*. 2015;15(1):1–18.
31. Tonetti MS, Chapple ILC, Jepsen S, Sanz M. Primary and secondary prevention of periodontal and peri-implant diseases: Introduction to, and objectives of the 11th European Workshop on Periodontology consensus conference. *J Clin Periodontol*. 2015;42(S16):S1–4.
32. Patel RR, Richards PS, Inglehart MR. Periodontal Health, Quality of Life, and Smiling Patterns – An Exploration. *J Periodontol*. 2008;79(2):224–31.
33. Murillo DDS, MDSc G, Vargas DDS, Sp MA, Castillo MSc J, Serrano DDS, Sp JJ, Ramirez DDS, Sp GM, Viales DDS, Sp JH, et al. Prevalence and Severity of Plaque-Induced Gingivitis in Three Latin American Cities: Mexico City-Mexico, Great Metropolitan Area-Costa Rica and Bogota-Colombia. *Odvotos - Int J Dent Sci*. 2018;20(2):91–102.



34. Murakami S, Mealey BL, Mariotti A, Chapple ILC. Dental plaque-induced gingival conditions. *J Periodontol.* 2018;89(August 2017):S17–27.
35. Trombelli L, Farina R, Silva CO, Tatakis DN. Plaque-induced gingivitis: Case definition and diagnostic considerations. *J Clin Periodontol.* 2018;45(October 2017):S44–67.
36. Botero JE, Rösing CK, Duque A, Jaramillo A, Contreras A. Periodontal disease in children and adolescents of Latin America. *Periodontol 2000.* 2015;67(1):34–57.
37. Tonetti MS, Eickholz P, Loos BG, Papapanou P, Van Der Velden U, Armitage G, et al. Principles in prevention of periodontal diseases: Consensus report of group 1 of the 11th European Workshop on Periodontology on effective prevention of periodontal and peri-implant diseases. *J Clin Periodontol.* 2015;42(S16):S5–11.
38. Jiao J, Jing W, Si Y, Feng X, Tai B, Hu D, et al. The prevalence and severity of periodontal disease in Mainland China: Data from the Fourth National Oral Health Survey (2015–2016). *J Clin Periodontol.* 2020;(October):1–12.
39. Raitapuro-Murray T, Molleson TI, Hughes FJ. The prevalence of periodontal disease in a Romano-British population c. 200-400 AD. *Br Dent J [Internet].* 2014;217(8):459–66. Available from: <http://dx.doi.org/10.1038/sj.bdj.2014.908>
40. Billings M, Holtfreter B, Papapanou PN, Mitnik GL, Kocher T, Dye BA. Age-dependent distribution of periodontitis in two countries: Findings from NHANES 2009 to 2014 and SHIP-TREND 2008 to 2012. *J Periodontol.* 2018;89(November 2017):S140–58.
41. Borges-Yáñez SA, Irigoyen-Camacho ME, Maupomé G. Risk factors and prevalence of periodontitis in community-dwelling elders in Mexico. *J Clin*



Periodontol. 2006;33(3):184–94.

42. Castrejón-Pérez RC, Borges-Yáñez SA, Irigoyen-Camacho ME, Cruz-Hervert LP. Negative impact of oral health conditions on oral health related quality of life of community dwelling elders in Mexico city, a population based study. *Geriatr Gerontol Int.* 2017;17(5):744–52.
43. Papapanou PN, Susin C. Periodontitis epidemiology: is periodontitis under-recognized, over-diagnosed, or both? *Periodontol 2000.* 2017;75(1):45–51.
44. Fuller J, Donos N, Suvan J, Tsakos G, Nibali L. Association of oral health-related quality of life measures with aggressive and chronic periodontitis. *J Periodontal Res.* 2020;55(4):574–80.
45. Tonetti MS, Greenwell H, Kornman KS. Staging and grading of periodontitis: Framework and proposal of a new classification and case definition. *J Periodontol.* 2018;89(February):S159–72.
46. Listgarten MA. The structure of dental plaque. *Periodontol 2000.* 1994;5(1):52–65.
47. Marsh PD. Dental plaque as a microbial biofilm. *Caries Res.* 2004;38(3):204–11.
48. Socransky, Sigmund S. ADH. Dental biofilms: difficult therapeutic targets. *Periodontol 2000.* 2002;65(10):569–73.
49. Ciancio S. Biofilm dynamics at the gingival frontier. *Int Dent J.* 2010;58(2009):342–8.
50. Marsh PD. Dental plaque: Biological significance of a biofilm and community life-style. *J Clin Periodontol.* 2005;32(SUPPL. 6):7–15.





51. Hillam DG, Hull PS. The influence of experimental gingivitis on plaque formation. *J Clin Periodontol*. 1977;4(1):56–61.
52. Lovdal A, Arno A WJ. Incidence of clinical manifestations of periodontal disease in light of oral hygiene and calculus formation. *J Am Dent Assoc*. 1958;56(1):21–33.
53. Elkerbout TA, Slot DE, Rosema NAM, Van der Weijden GA. How effective is a powered toothbrush as compared to a manual toothbrush? A systematic review and meta-analysis of single brushing exercises. *Int J Dent Hyg*. 2020;18(1):17–26.
54. Sälzer S, Graetz C, Dörfer CE, Slot DE, Van der Weijden FA. Contemporary practices for mechanical oral hygiene to prevent periodontal disease. *Periodontol 2000*. 2020;84(1):35–44.
55. Versteeg PA, Rosema NA, Timmerman MF, Van der Velden U, Van der Weijden GA. Evaluation of two soft manual toothbrushes with different filament designs in relation to gingival abrasion and plaque removing efficacy. *Int J Dent Hyg*. 2008;6(3):166–73.
56. Van Leeuwen MPC, Van der Weijden FA, Slot DE, Rosema MAM. Toothbrush wear in relation to toothbrushing effectiveness. *Int J Dent Hyg*. 2019;17(1):77–84.
57. Volgenant CMC, Fernandez y Mostajo M, Rosema NAM, van der Weijden FA, ten Cate JM, van der Veen MH. Comparison of red autofluorescing plaque and disclosed plaque—a cross-sectional study. *Clin Oral Investig* [Internet]. 2016;20(9):2551–8. Available from: <http://dx.doi.org/10.1007/s00784-016-1761-z>
58. Mazhari F, Boskabady M, Moeintaghavi A, Habibi A. The effect of



- toothbrushing and flossing sequence on interdental plaque reduction and fluoride retention: A randomized controlled clinical trial. *J Periodontol.* 2018;89(7):824–32.
59. Nyman S, Lindhe J, Rosling B. Periodontal surgery in plaque-infected dentitions. *J Clin Periodontol.* 1977;4(4):240–9.
  60. Loe H. Experimental Gingivitis in Man. *J Periodontol.* 1965;36:177–87.
  61. Slot D, Wiggelinkhuizen L, Rosema N, Van der Weijden G. The efficacy of manual toothbrushes following a brushing exercise: a systematic review. *Int J Dent Hyg.* 2012;10(3):187–97.
  62. Martínez A, Lecanda R. Introducción a la metodología de investigación cualitativa. *Rev Psicodidáctica [Internet].* 2002;(14):1–27. Available from: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=739292>
  63. Casasempere-Satorres A V. El mapa del diseño: una herramienta heurística para trazar el flujo metodológico y resolver eficientemente una investigación con metodología cualitativa o mixta. In: Congreso Español de Sociología" Grandes transformaciones sociales, nuevos desafíos para la sociología. 2016. p. 1689–99.
  64. Huberman M, Miles MB. Métodos para el manejo y análisis de datos. Por los rincones. *Antología de métodos cualitativos en la investigación social.* 2000. 253–330 p.
  65. Montesinos L, Pecchia L. Systematic literature review and meta-analysis: The case of medical devices and medical locations [Internet]. Second Edi. *Clinical Engineering Handbook, Second Edition.* Elsevier Inc.; 2019. 821–828 p. Available from: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-813467-2.00117-6>



66. Santos CM da C, Pimenta CA de M, Nobre MRC. The PICO strategy for the research question construction and evidence search. *Rev Lat Am Enfermagem*. 2007;15(3):508–11.
67. Speckman RA, Friedly JL. Asking Structured, Answerable Clinical Questions Using the Population, Intervention/Comparator, Outcome (PICO) Framework. *PM R*. 2019;11(5):548–53.
68. Linares-Espinós E, Hernández V, Domínguez-Escrig JL, Fernández-Pello S, Hevia V, Mayor J, et al. Methodology of a systematic review. *Actas Urológicas Españolas (English Ed [Internet]*. 2018;42(8):499–506. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.acuroe.2018.07.002>
69. Wong KC. Using an Ishikawa diagram as a tool to assist memory and retrieval of relevant medical cases from the medical literature. *J Med Case Rep [Internet]*. 2011;5(1):120. Available from: <http://www.jmedicalcasereports.com/content/5/1/120>
70. Stanwick SFV. CHAPTER-13 - Diagram Types. In: *Web Application Design Handbook Best Practices for Web-Based Software Interactive Technologies*. 2004. p. Pages 413-452.
71. Chambrone L. Evidence-Based Periodontal and Peri-Implant Plastic Surgery. *Evidence-Based Periodontal Peri-Implant Plast Surg*. 2015;317–23.
72. Hernández-Hernández N, Garnica-González J. Árbol de Problemas del Análisis al Diseño y Desarrollo de Productos Problem Tree Analysis to the Design and Development Products. *Concienc Tecnol*. 2015;38–46.
73. E. Michelle Starke, PhD Marilyn Ward, DDS Misty Olson, BA San-San Ou M. A Randomized Parallel Study to Compare the Effects of Powered and Manual Tooth Brushing on Gingival Health and Plaque. *J Clin Dent*. 2019;16.



74. Starke EM, Mwatha A, Ward M, Argosino K, Jenkins W, Milkman JL, et al. A comparison of the effects of a powered and manual toothbrush on gingivitis and plaque: A randomized parallel clinical trial. *J Clin Dent*. 2019;30:A24–9.
75. Nobre CVC, Gomes AMM, Gomes APM, Gomes AA, Nascimento APC. Assessment of the efficacy of the utilisation of conventional and electric toothbrushes by the older adults. *Gerodontology*. 2020;37(3):297–302.
76. Nathoo S, Mankodi S, Mateo LR, Chaknis P, Panagakos F. A Clinical study comparing the supragingival plaque and gingivitis efficacy of a specially engineered sonic powered toothbrush with unique sensing and control technologies to a commercially available manual flat-trim toothbrush. *J Clin Dent*. 2012;23(SPEC. ISS. A):14–9.
77. Nathoo S, Mateo LR, Chaknis P, Kemp JH, Gatzemeyer J, Morrison BM, et al. Efficacy of two different toothbrush heads on a sonic power toothbrush compared to a manual toothbrush on established gingivitis and plaque. *J Clin Dent*. 2014;25(4):65–70.
78. Aspiras MB, Barros SP, Moss KL, Barrow DA, Phillips ST, Mendoza L, et al. Clinical and subclinical effects of power brushing following experimental induction of biofilm overgrowth in subjects representing a spectrum of periodontal disease. *J Clin Periodontol*. 2013;40(12):1118–25.
79. Gallob J, Mateo LR, Chaknis P, Morrison BM, Panagakos F. Randomized controlled trial comparing a powered toothbrush with distinct multi-directional cleaning action to a manual flat trim toothbrush. *Am J Dent*. 2015;28(6):351–6.
80. Ganss C, Duran R, Winterfeld T, Schlueter N. Tooth brushing motion patterns with manual and powered toothbrushes—a randomised video observation study. *Clin Oral Investig*. 2018;22(2):715–20.



## 15. ANEXOS

### Anexo I

#### Ficha de recolección de datos en Excel

The image shows a screenshot of an Excel spreadsheet with a ribbon at the top and a grid below. The grid has columns labeled A through J and rows numbered 1 through 20. The first row (row 1) contains the following headers in bold black text:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	<b>Título del artículo</b>	<b>Autor, año y revista</b>	<b>Diseño de estudio/duración</b>	<b>Participantes (Edad, sexo)</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Materiales y métodos</b>	<b>Resultados</b>	<b>Conclusión del artículo</b>	<b>Conclusión personal</b>	
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										
16										
17										
18										
19										
20										



ANEXO 2

Árbol de problemas

