

Universidad Autónoma De Baja California

Facultad de Odontología Tijuana

Especialidad en Odontología Pediátrica



Relación de Hábitos de Higiene Bucodental y Biopelícula en Aparatología Ortopédica y Ortodóntica en Pacientes Escolares y Caso Clínico

Trabajo Terminal para obtener el DIPLOMA de

ESPECIALIDAD EN ODONTOLOGÍA PEDIÁTRICA

PRESENTA

CD. Itzel Andrea Castillo Moreno

DIRECTOR

Dr. Leonardo Daniel Acosta Torres Very

SINODAL

SINODAL

Dra. Betsabé De La Cruz Corona

Dr. Esteban Hernández Guevara

SINODAL

Dra. Lucrecia Rebeca Arzamendi Cepeda

Tijuana, Baja California México

Noviembre 2024

Tijuana, Baja California, a 17 de septiembre de 2024

**Comité de Estudios de Posgrado
Especialidad en Odontología Pediátrica
Presente**

Por medio del presente, me permito informar que el trabajo: **Relación de Hábitos de Higiene Bucodental y Biopelícula en Aparatología Ortopédica y Ortodóntica en Pacientes Escolares y Caso Clínico.**

Propuesto por la **CD Itzel Andrea Castillo Moreno**, fue revisado y ha sido aprobado para su impresión.

Por lo que la sustentante puede continuar con el proceso del examen recepcional.

ATENTAMENTE


Dr. Leonardo Daniel Acosta Torres Very
Director

Ccp.- Archivo.

Tijuana, Baja California a, 17 de septiembre de 2024

**Comité de Estudios de Posgrado
Especialidad en Odontología Pediátrica
Presente**

Por medio del presente, me permito informar que el trabajo: **Relación de Hábitos de Higiene Bucodental y Biopelícula en Aparatología Ortopédica y Ortodóntica en Pacientes Escolares y Caso Clínico.**

Propuesto por la **CD Itzel Andrea Castillo Moreno**, fue revisado y ha sido aprobado para su impresión.

Por lo que la sustentante puede continuar con el proceso del examen recepcional.

ATENTAMENTE



Dra. Betsabé De La Cruz Corona
Sinodal

Ccp.- Archivo.

Tijuana, Baja California, a 17 de septiembre de 2024

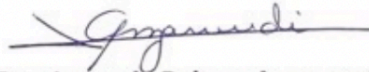
**Comité de Estudios de Posgrado
Especialidad en Odontología Pediátrica
Presente**

Por medio del presente, me permito informar que el trabajo: **Relación de Hábitos de Higiene Bucodental y Biopelícula en Aparatología Ortopédica y Ortodóntica en Pacientes Escolares y Caso Clínico.**

Propuesto por la **CD Itzel Andrea Castillo Moreno**, fue revisado y ha sido aprobado para su impresión.

Por lo que la sustentante puede continuar con el proceso del examen recepcional.

ATENTAMENTE



Dra. Lucrecia Rebeca Arzamendi Cepeda
Sinodal

Ccp.- Archivo.

Tijuana, Baja California, a 17 de septiembre de 2024

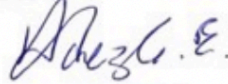
**Comité de Estudios de Posgrado
Especialidad en Odontología Pediátrica
Presente**

Por medio del presente, me permito informar que el trabajo: **Relación de Hábitos de Higiene Bucodental y Biopelícula en Aparatología Ortopédica y Ortodóntica en Pacientes Escolares y Caso Clínico.**

Propuesto por la **CD Itzel Andrea Castillo Moreno**, fue revisado y ha sido aprobado para su impresión.

Por lo que la sustentante puede continuar con el proceso del examen recepcional.

ATENTAMENTE



Dr. Esteban Hernández Guevara
Sinodal

Ccp.- Archivo.

Agradecimientos

Le agradezco enormemente a Dios por dejarme vivir esta vida y experiencia tan desafiante y bonita.

A mi familia por guiarme todos los días y apoyarme desde siempre y hasta el final.

A mis compañeros de generación que nos convertimos en amigos por siempre haber sido tan unidos y apoyarnos en todo momento.

A todos mis docentes por cada conocimiento compartido conmigo.

Quiero agradecer especialmente a mi director de tesis el Dr. Leonardo Daniel Acosta Torres Very por su increíble amabilidad, disponibilidad y dedicación hacia esta investigación en todo momento, así como su apoyo hacia mi persona.

A la Dra. Betsabé De La Cruz Corona por darme la oportunidad de ser parte del mejor posgrado y haber sido una gran coordinadora que me dio la bienvenida a esta etapa tan linda.

A la Dra. Patricia Preciado Borquez por ser una excelente coordinadora y apoyarme en todo momento con su amabilidad y entendimiento.

A la Dra. Perla Elena Núñez Serafín por sus grandes consejos compartidos con cariño, por ser una directora y madrina excepcional.

A la Dra. Irma Alicia Verdugo Valenzuela por haber compartido sus experiencias y su gran conocimiento, por su exigencia y por siempre sacar lo mejor de cada uno de nosotros.

Gracias Conacyt por el apoyo para lograr realizar esta investigación.

Dedicatoria

A mis padres Jaime Alberto Castillo Arroyo y Yadira Moreno Armenta, por su apoyo y amor incondicional todo el tiempo, sin ellos esto no hubiera sido posible.

Los amo con todo mi ser.

A Hans Alberto Castillo Moreno y María Guadalupe Castillo Moreno por su cariño y apoyo constante, los amo hermanos.

Índice

I.	Introducción	1
1.1	Antecedentes	3
2.1	Microbioma humano	7
2.1.1	Microbioma bucal	7
2.2	Microbiota	8
2.2.1	Microbiota oral	8
2.2.2	Composición de la microbiota oral	9
2.3	Biopelícula	9
2.3.1	Origen de las biopelículas	10
2.3.2	Biopelícula dental	11
2.3.3	Composición de la biopelícula	12
2.3.4	Etapas de formación de biopelícula	13
2.4	Métodos de remoción de biopelícula	15
2.5	Métodos de identificación de biopelícula	15
2.6	Aparatología en Ortopedia y Ortodoncia	16
2.6.1	Ortopedia funcional	17
2.6.2	Ortodoncia	18
2.6.3	Biopelícula en aparatología	19
2.7	Hábitos de higiene bucodental	20
2.8	Evaluación de higiene bucodental	21
2.8.1	Índice de higiene bucodental	22
2.9	GC Tri Plaque ID Gel	22
II.	Planteamiento del problema	24
III.	Justificación	26
IV.	Hipótesis	28
V.	Objetivos	29
VI.	Materiales y métodos	30
6.1	Tipo de estudio y diseño experimental	30
6.2	Variables y definición operacional de cada una	30
6.3	Selección de la muestra	31
6.4	Criterios de inclusión, exclusión y eliminación	32
6.5	Aspectos éticos	32
6.6	Procedimiento	35
6.7	Métodos estadísticos	39

VII.	Resultados	40
VIII.	Discusión	48
IX.	Conclusiones	51
X.	Recomendaciones	52
XI.	Caso Clínico	53
XII.	Referencias Bibliográficas	65
XIII.	Anexos	71

Índice de figuras

Figura 1. Estructura de una biopelícula.....	10
Figura 2. Adhesión bacteriana en la biopelícula dental.....	12
Figura 3. Etapas de la biosíntesis de la biopelícula.....	13
Figura 4. Aparato con pasta reveladora de placa dentobacteriana.....	20
Figura 5. Mecanismo de acción de la pasta reveladora de placa dentobacteriana.....	23
Figura 6. Firma de consentimiento y asentimiento informado.....	35
Figura 7. Instrumento de medición.....	36
Figura 8. Lavado de aparato.....	37
Figura 9. Recomendación de técnica de cepillado e higiene bucodental al paciente.....	38
Figura 10. Edad por rango de los pacientes muestreados.....	40
Figura 11. Hábitos de higiene bucodental.....	41
Figura 12. Presencia de biopelícula en aparatología ortopédica y ortodóntica.....	42
Figura 13. Relación de hábitos de higiene bucodental con la biopelícula de aparatología ortopédica y ortodóntica.....	43
Figura 14. Relación de la edad de los pacientes con los hábitos de higiene bucodental.....	44
Figura 15. Relación de la edad de los pacientes con la presencia de biopelícula en aparatología.....	46
Figura 16. Niveles de biopelícula en aparatología.....	47
Figura 17. Fotografías extraorales.....	59
Figura 18. Fotografías intraorales.....	60
Figura 19. Procedimiento.....	61
Figura 20. Procedimiento clínico.....	61

Figura 21. Segunda medición a los 7 meses.....	62
Figura 22. Segunda aplicación de pasta GC Tri Plaque ID Gel.....	63

Índice de tablas

Tabla 1. Tabla de frecuencias. Hábitos de higiene bucodental.....	41
Tabla 2. Tabla de frecuencias. Presencia de biopelícula en aparatología.....	42
Tabla 3. Relación de hábitos de higiene bucodental y biopelícula en aparatología.....	43
Tabla 4. Relación entre edad del paciente con hábitos de higiene bucodental.....	44
Tabla 5. Relación entre edad del paciente con biopelícula en aparatología.....	45

Resumen

Introducción: el microbioma bucal presenta una gran variedad de hábitats microbianos dentro de la cavidad bucal y depende de las concentraciones de oxígeno, la disponibilidad de nutrientes, la exposición a factores inmunológicos y las características anatómicas. Muchos de los factores de riesgo que se asocian a las enfermedades bucales se relacionan con un inadecuado estilo de vida y unos hábitos insanos adquiridos a lo largo del tiempo. La biopelícula dental puede pasar desapercibida a simple vista, para identificarla es necesario teñirla con compuestos químicos denominados agentes reveladores de biopelícula. **Objetivo:** evaluar la relación de los hábitos de higiene bucodental y la biopelícula en la aparatología ortopédica y ortodóntica en pacientes escolares. **Metodología:** Estudio realizado en 27 pacientes divididos en 2 grupos de 6-8 y 9-12 años de edad. A cada paciente se le aplicó el Cuestionario de hábitos de higiene bucodental y el gel detector de biopelícula dental (GC TriPlaque ID Gel), obteniendo un nivel de higiene bucodental según el resultado del cuestionario y un nivel de biopelícula según la presencia detectada por medio del gel detector. Se analizaron con la prueba estadística de contingencia de Fisher, con $p < 0.05$ de significancia estadística. **Resultados:** los niveles de higiene bucodental fueron el 7.4% una higiene bucodental mala, el 70.3% una higiene bucodental regular y el 22.2% una higiene bucodental buena. El 25.9% tuvo una presencia de biopelícula de nivel alto, el 33.3% nivel medio y el 40.7% un nivel bajo. La mayoría de los pacientes obtuvieron un nivel regular de hábitos de higiene bucodental, sobresaliendo el grupo de 9-12 años de edad. La mayoría de los pacientes de 6-8

años obtuvieron un nivel bajo de biopelícula. **Discusión:** Bosch y colaboradores evaluaron el índice de higiene oral por medio de una encuesta sobre salud bucodental, resultando una higiene oral mala en el 53%, regular en el 33% y bueno en el 16% de los niños evaluados, con diferencias en la presente investigación. **Conclusión:** se concluye que el nivel de biopelícula presente en la aparatología ortopédica y ortodóntica en los pacientes escolares es bajo lo cual se relaciona con un nivel regular en sus hábitos de higiene bucodental. Adicionalmente, el método utilizado para la detección de biopelícula en la aparatología es importante porque puede proporcionar un estímulo a los pacientes para mejorar su higiene bucal.

Abstract

Introduction: The oral microbiome presents a wide variety of microbial habitats within the oral cavity and depends on oxygen concentrations, nutrient availability, exposure to immunological factors and anatomical characteristics. Many of the risk factors associated with oral diseases are related to an inadequate lifestyle and unhealthy habits acquired over time. Dental biofilm can go unnoticed with the naked eye; to identify it, it is necessary to stain it with chemical compounds called biofilm revealing agents. **Aim:** To evaluate the relationship between oral hygiene habits and biofilm on orthodontic and orthopedic appliances in school patients.

Methodology: Study carried out on 27 patients divided into 2 groups of 6-8 and 9-12 years of age. Each patient was administered the Oral Hygiene Habits Questionnaire and the dental biofilm detection gel (GC TriPlaque ID Gel), obtaining an oral hygiene level according to the result of the questionnaire and a biofilm level according to the presence detected by means of the detection gel. They were analyzed with Fisher's contingency statistical test, with $p < 0.05$ of statistical significance. **Results:** Oral hygiene levels were 7.4% poor, 70.3% average, and 22.2% good. 25.9% had a high level of biofilm, 33.3% a medium level, and 40.7% a low level. Most patients had a regular level of oral hygiene habits, with the 9-12 year-old group standing out. Most patients aged 6-8 years had a low level of biofilm. **Discussion:** Bosch et al. evaluated the oral hygiene index through an oral health survey, resulting in poor oral hygiene in 53%, average in 33%, and good in 16% of the children evaluated, with differences in the present investigation.

Conclusion: It is concluded that the level of biofilm present on orthodontic and

orthopedic appliances in school patients is low, which is related to a regular level of oral hygiene habits. Additionally, the method used to detect biofilm on appliances is important because it can provide a stimulus to patients to improve their oral hygiene.

I. Introducción

Un microbioma es una población microbiana compuesta por bacterias, virus, protozoarios y hongos y sus genomas colectivos que habitan en el cuerpo humano, por lo tanto, el microbioma bucal es una gran variedad de hábitats dentro de la cavidad bucal.¹ La microbiota se define como la comunidad de microorganismos que ocupa un hábitat específico, mientras que el término de microbioma se refiere a la microbiota y a la función que cumple dentro de dicho entorno.²

Las biopelículas se definen como comunidades de microorganismos que crecen agregados y rodeados por una matriz extracelular que ellos mismos producen.³

La biopelícula dental o también llamada comúnmente placa dentobacteriana es un depósito adherente que se forma en la superficie dental y que está compuesta casi en su totalidad por bacterias derivadas de la flora residente de la boca.⁴

Clínicamente la biopelícula dental no es visible a menos que sea muy abundante o que se empleen sustancias reveladoras usadas como colorante tiñendo la biopelícula en dientes, encías, lengua y otras estructuras bucodentales o en el caso de la presente investigación, el gel revelador de biopelícula dental fue utilizado en aparatología ortopédica y ortodóntica. Siendo un excelente elemento auxiliar de la higiene bucal, porque proporcionan al paciente una herramienta de educación y auto-motivación para mejorar la eliminación mecánica diaria de la biopelícula dental a través del cepillado dental. Es sencilla de usar en los niños

para adquirir un buen hábito bucal, ya que constituye un medio primario de prevención de la enfermedad bucal (caries y/o enfermedad periodontal).

El uso de los aparatos fijos o removibles por sí solos no causa daño, pero por su constante permanencia sobre las piezas dentales, incrementan la propensión a retener los restos de alimentos y el riesgo de formación de la biopelícula dental si no se realiza una adecuada higiene bucal es mayor.⁵

1.1 Antecedentes

La caries, la gingivitis y la periodontitis son enfermedades mediadas por la biopelícula dental, por lo que es importante y necesario crear conciencia de la higiene bucodental y los factores que pueden causar la biopelícula patológica, como lo indican los siguientes artículos:

Farhadifard H, Soheilifar S, Bakhshaei A. Plaque removal efficacy of 3 cleaning methods for removable orthodontic appliances: A crossover randomized clinical trial. Turk J Orthod. 2021; 34(3): 170-175. (Eficacia de la eliminación de placa utilizando 3 métodos de limpieza para aparatos de ortodoncia removibles: un ensayo clínico aleatorizado cruzado). Realizaron un estudio con el objetivo de comparar la eficacia de cepillado + pastillas limpiadoras de prótesis, cepillado + colutorio de propóleo y sólo cepillado, para la eliminación de la placa de la superficie de cada aparato de ortodoncia. Evaluaron a 32 pacientes de entre 7-15 años de edad con aparatología ortodóntica removible. Se les recomendó a los pacientes cepillar sus dientes y su aparato de 2 a 3 veces al día con cualquier pasta dental comercial con 1400 ppm de fluoruro. Se determinó la higiene oral de los pacientes midiendo su índice de placa. Un mes después de practicar cierto protocolo, se aplicó el agente removedor de placa en la superficie del aparato. Las fotografías tomadas de los aparatos fueron analizadas por el Software Image J para calcular el área de la superficie ocupada por la placa microbiana residual. Se concluyó que el uso simultáneo del cepillado con pastillas limpiadoras de prótesis disminuyó la biopelícula microbiana en la superficie de los aparatos ortodónticos removibles en mayor medida, en comparación con los resultados con sólo el

cepillado. Por lo tanto, parece que el uso de pastillas limpiadoras de prótesis dentales puede ser adecuado para la limpieza eficaz de los aparatos ortodónticos y ortopédicos removibles.⁶

Perkowski K, Baltaza W, Conn DB, Marczyńska-Stolarek, Chomicz L. Examination of oral biofilm microbiota in patients using fixed orthodontic appliances in order to prevent risk factors for health complications. *Ann Agric Environ Med.* 2019; 26 (2): 231-235. (Examen de la microbiota del biofilm oral en pacientes usando aparatos ortodónticos fijos con el fin de evitar factores de riesgo para complicaciones de salud). Realizaron un estudio experimental *in vitro* con el objetivo de realizar un análisis comparativo de microbiota oportunista/patógena capaz de colonizar la cavidad oral de pacientes con necesidades de ortodoncia y evaluar la microbiota oral en términos de su papel como factores de riesgo para complicaciones de salud. El análisis comparativo de este estudio retrospectivo involucró a 100 personas, de entre 6-23 años de edad, clasificados en 4 grupos:

Grupo I: 25 pacientes de ortodoncia con desórdenes del sistema masticatorio, de entre 6-13 años de edad, tratados con aparatos removibles.

Grupo II: 25 pacientes, de 6-13 años de edad, sin el uso de aparatos.

Grupo III: 25 pacientes de ortodoncia con desórdenes del sistema masticatorio, de entre 14-23 años de edad, tratados con aparatología fija.

Grupo IV: 25 pacientes 14-23 años de edad, tratados sin el uso de aparatos de ortodoncia.

Todos los pacientes estuvieron bajo evaluación clínica de su estado de salud del periodonto, encía, procesos inflamatorios y tratamiento de caries dental, así como

se les evaluó el Índice de Placa Oral. Se obtuvieron muestras de hisopos de 10 sitios del periodonto, placa dental y de bolsas periodontales para exámenes parasitológicos y bacteriológicos para aislar e identificar la microbiota oral.

Concluyeron que el uso de aparatos de ortodoncia altera el estado de la cavidad bucal; tiene impacto en la colonización de biopelícula oral por cepas oportunistas/patógenas y aumenta el riesgo de su diseminación de varios tejidos humanos. El examen previo al tratamiento del microbioma oral, su monitoreo particularmente durante el tratamiento con aparatos fijos y la eliminación preventiva de las cepas potencialmente patógenas para evitar complicaciones en la salud son muy recomendables.⁷

Mei L, Chieng J, Wong C, Benic G, Farella M. Factors affecting dental biofilm in patients wearing fixed orthodontic appliances. *Prog Orthod.* 2019; 18 (4): 1-6.

(Factores afectando la biopelícula dental en pacientes utilizando aparatos ortodónticos fijos). Realizaron un estudio en el que el objetivo fue investigar la cantidad y distribución de la biopelícula dental en pacientes utilizando aparatos ortodónticos fijos y evaluar esa asociación con la edad, género, motivación al tratamiento y frecuencia de cepillado dental. Se incluyeron 52 pacientes (30 mujeres y 22 hombres). Todos los pacientes fueron examinados para el estado de la formación de biopelícula usando índice de placa y sondeo periodontal, con el apoyo de un cuestionario para recolectar la información de cada paciente. El índice de placa (IP) se reportó mediante media, desviación estándar y el 95% de intervalos. La formación de biopelícula en las cuatro áreas de un diente en relación con el bracket fue estadísticamente significativo ($P < 0.001$), el área gingival

(0.9 ± 0.7), mesial (0.8 ± 0.6) y distal (0.8 ± 0.5) acumularon mayor cantidad de biopelícula que el área oclusal (0.3 ± 0.3) ($P\leq 0.038$). Como conclusión, los pacientes utilizando aparatos ortodónticos fijos tienen la mayor acumulación de biopelícula en los incisivos laterales y caninos maxilares, particularmente en el área gingival y áreas detrás de arcos de alambre. Menos biopelícula se observó en mujeres, en pacientes adultos y en aquellos que estuvieran motivados por sí mismos, así como reportaron mayor frecuencia de cepillado dental.⁸

Bosch R, Rubio M, García F. Conocimientos sobre salud bucodental y evaluación de higiene oral antes y después de una intervención educativa en niños de 9-10 años. *Av. Odontoestomatol* 2019; 28 (1): 17-23. Realizaron un estudio en escolares donde utilizaron una encuesta sobre conocimientos de salud bucodental en grupos de 25 niños escolares de 9-10 años de edad. El objetivo fue analizar los conocimientos sobre salud bucodental y nivel de higiene oral antes y después de una intervención educativa. Se evaluó el índice de placa de O'Leary. Los resultados evidenciaron un nivel de higiene oral malo en el 53%, regular en el 33% y bueno en el 16% de los niños evaluados.⁹

Quinzo FM, Ávila CJ, Pataron KN, Sigcho TE. Evaluación del Índice de Higiene Oral Simplificado en Estudiantes de 6 a 13 Años, del Cantón Riobamba, Provincia de Chimborazo-Ecuador 2024. *Cienc Rev Lat Cient Multidisc.* 2024; 8(2): 6198-6212. Realizaron una investigación donde evaluaron el índice de higiene oral simplificado en 300 estudiantes de 6 a 13 años, resultando un nivel de higiene oral bueno.¹⁰

2. Marco teórico

2.1 Microbioma humano

Población microbiana compuesta por bacterias, virus, protozoarios y hongos y sus genomas colectivos que habitan en el cuerpo humano, considerados un factor importante para el mantenimiento y correcto funcionamiento de la fisiología humana, el crecimiento, la nutrición, la inmunidad y el desarrollo de la enfermedad cuando ocurre alguna alteración del mismo.¹ El microbioma oral es un componente esencial para mantener el balance entre enfermedad y salud debido a que la cavidad oral es la puerta de entrada a los tractos gastrointestinal y respiratorio.¹

2.1.1 Microbioma bucal

El microbioma bucal presenta una gran variedad de hábitats dentro de la cavidad bucal y esto depende de las concentraciones de oxígeno, la disponibilidad de nutrientes, la temperatura, la exposición a factores inmunológicos y las características anatómicas.² Las especies del género *Streptococcus* se encuentran en una alta proporción en tejidos blandos, saliva y en la lengua. Las especies del género *Actinomyces* se encuentran a nivel supragingival e infragingival y en fisuras de la lengua. Otras bacterias como *Veillonella parvula* y *Neisseria* pueden ser aisladas en todos los hábitats orales. También puede existir colonización intracelular en células epiteliales de la cavidad bucal por complejos bacterianos constituidos por *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*, *Porphyromonas gingivalis* y *Tannerella forsythia*. Estudios recientes han demostrado que la mayoría de los microorganismos orales son cultivables; que el microbioma oral es

mucho más diverso de lo que se pensaba; y que las infecciones bucales son de naturaleza polimicrobiana.²

2.2 Microbiota

Conjunto de microorganismos que viven en relación con el tipo de comensal o de mutualismo (simbiosis). El cuerpo humano aloja microbiota en la piel que es diferente y particular en cantidad y diversidad en pliegues y cavidades como los ojos, fosas nasales, boca, faringe, etc.³

El término microbiota, se ha llegado a utilizar en el mismo sentido que microbioma, algunos autores no establecen ninguna diferencia en ambos términos.⁴

La microbiota se define como la comunidad de microorganismos que ocupa un hábitat específico, mientras que el término de microbioma se refiere a la microbiota y a la función que cumple dentro de dicho entorno.⁵

2.2.1 Microbiota oral

La cavidad bucal se encuentra ampliamente habitada por virus y bacterias que conforman la microbiota bucal, siendo uno de los microbiomas mejor descritos

La microbiota de la cavidad oral está compuesta por cerca de 700 especies bacterianas diferentes. Es importante reconocer que la diversidad de la microbiota oral difiere del sitio anatómico específico, por ejemplo: las muestras de placa dentobacteriana supragingival o subgingival, mucosa, lengua y saliva son diferentes, así como la condición sistémica relacionada, dieta, edad y estilo de vida del hospedero.¹⁰

2.2.2 Composición de la microbiota oral

En un estado de normalidad o eubiosis se identifican cinco tipos de phyla predominantes que colonizan el cuerpo humano y específicamente, la cavidad oral: *Firmicutes*, *Bacteroidetes*, *Proteobacteria*, *Fusobacteria* y *Actinobacteria*; se ha determinado que estos microorganismos se presentan de forma simbiótica o antagónica considerando el tipo de especie referida, siendo así que su alteración genera un estado de enfermedad en el hospedero.¹⁰

La alteración de la microbiota del hospedero, conocida con el término de disbiosis, genera una endotoxemia leve y persistente debido a que los microorganismos patógenos y sus productos tienen la capacidad de entrar a circulación y generar una respuesta inflamatoria sistémica.^{10,11,12}

La flora de la cavidad oral es un reflejo del medio; su naturaleza depende de los requerimientos fisicoquímicos y nutricionales, y son proporcionales a la dieta del huésped, los tejidos y la presencia de otros microorganismos.¹¹

2.3 Biopelícula

En microbiología, las biopelículas se definen como comunidades de microorganismos que crecen agregados y rodeados por una matriz extracelular que ellos mismos producen. La matriz extracelular está conformada por proteínas, ácido desoxirribonucleico (DNA) extracelular y exopolisacáridos (EPS).¹²

La biopelícula constituye un ecosistema complejo, compuesto por estructuras microbianas densamente agrupadas y sus productos extracelulares,

glucoproteínas salivares insolubles y detritus alimentario firmemente adheridos al esmalte dental (Figura 1).¹³

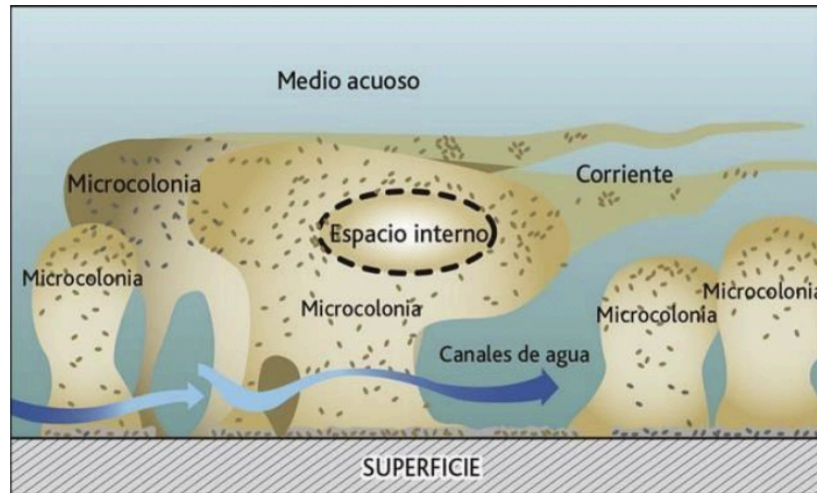


Figura 1. Estructura de una biopelícula.¹⁴

La estructura que se adhiere a la superficie dental, está constituida de una gran cantidad de microorganismos agrupados que están rodeados y entremezclados, compuestos por saliva, microorganismos y dieta; también se pueden observar células epiteliales descamadas de la capa córnea de la mucosa, corpúsculos salivales, restos de alimentos, sedimentos cálcicos, pequeños cuerpos extraños y microbiota bacteriana.¹⁴

2.3.1 Origen de las biopelículas

Las biopelículas fueron observadas inicialmente por Anton van Leeuwenhoek en 1684, cuando analizó muestras de placa microbiana obtenidas de sus propios dientes.⁶ Años después, en 1864, Louis Pasteur también las observó en muestras obtenidas de las paredes de barriles donde se almacenaba vino; además, propuso que eran las causantes de que el vino se biotransformara en ácido acético.¹²

En 1985 el Dr. John William Costerton (el padre de la biofilmología) propuso que muchas de las infecciones crónicas podrían ser causadas por microorganismos que estuvieran creciendo en forma de biopelículas, y que por esto, los pacientes no respondían a los tratamientos antimicrobianos convencionales.¹²

Los estudios más recientes están enfocados a estudiar en modelos *in vitro* e *in vivo* la patogénesis de las biopelículas.

2.3.2 Biopelícula dental

La caries dental, periodontitis y pérdida dental, así como otras secuelas, aparecen como consecuencia del desarrollo de la biopelícula dental. La prevención e interrupción de la progresión de estas enfermedades dependen de la eliminación de la biopelícula dental de la superficie de los dientes.¹⁴

La biopelícula dental es un depósito adherente que se forma en la superficie dental y que está compuesta casi en su totalidad por bacterias derivadas de la flora residente de la boca. Desde el punto de vista de la patogenia microbiana, la biopelícula dental es la más prevalente y densa en el ser humano. La biopelícula se forma en primer lugar en relación con la biopelícula dental, una cubierta orgánica fisiológica y delgada de la superficie dental mineralizada compuesta de proteínas y glucoproteínas derivadas de la saliva y de otras secreciones bucales. Conforme avanza la biopelícula, lo hace en relación con la película dental de la porción no mineralizada del diente mismo. La formación de la biopelícula dental tiene lugar en etapas y en capas a dos niveles. El primero es la ubicación anatómica de la biopelícula en relación con la línea gingival. La biopelícula más

inicial es supragingival y más tarde se extiende hacia la biopelícula subgingival. El segundo nivel es la formación de capas en la biopelícula y se requiere a las bacterias involucradas y los mecanismos necesarios para la unión de bacteria/película y bacteria/bacteria.¹⁴

2.3.3 Composición de la biopelícula

La biopelícula está compuesta por bacterias, que representan un 15%-20% del volumen, la pellicula adquirida y una matriz o glicocálix, que representaría el 75%-80%. Se divide en bacterias cariogénicas, comprendiendo: *S. mutans*, *S. sobrinus*, *S. sanguis*, *S. salivarius*, estos son los que originan e inician la caries. *Lactobacillus: casei*, es acidófilo, continúa la caries ya formada. *Actinomyces: viscosus*, *naeslundii*, tienen acción acidúrica y proteolítica (Figura 2).¹

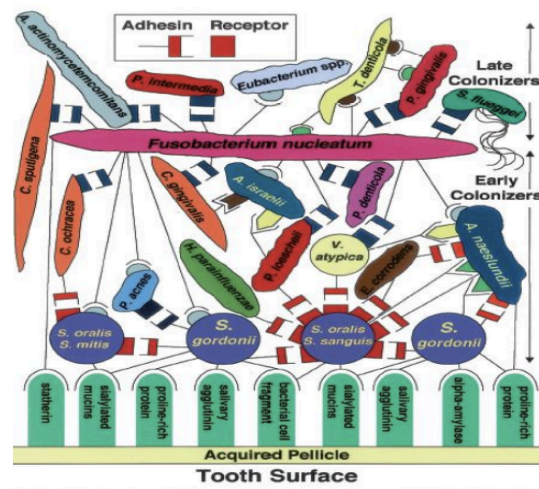


Figura 2. Adhesión bacteriana en la biopelícula dental.¹⁴

La biopelícula adquirida es un revestimiento insoluble que se forma de manera natural y espontánea en la superficie dentaria. Es una pellicula orgánica de origen

salival libre de elementos celulares que se forma por depósito selectivo de glicoproteínas salivales en la superficie del esmalte.¹ Tiene dos funciones principales: protectora: se opone a la descalcificación dentaria. Destructiva: permite la colonización bacteriana. La matriz o glicocálix es el entramado orgánico de origen bacteriano, formado por restos de la destrucción de bacterias y polisacáridos de cadena larga sintetizados por las propias bacterias a partir de los azúcares de la dieta. Tiene tres funciones: sujeción, sostén y protección de las bacterias de la placa.¹

2.3.4 Etapas de formación de biopelícula

El 90% de los microorganismos poseen esta característica microbiológica y su biosíntesis es un proceso complejo, constante y dinámico que ocurre en cuatro fases: adhesión, agregación, maduración y disgregación (Figura 3). En cada una de estas fases participan fuerzas fisicoquímicas y distintos mecanismos genéticos y moleculares que regulan la biosíntesis de la matriz extracelular.¹²

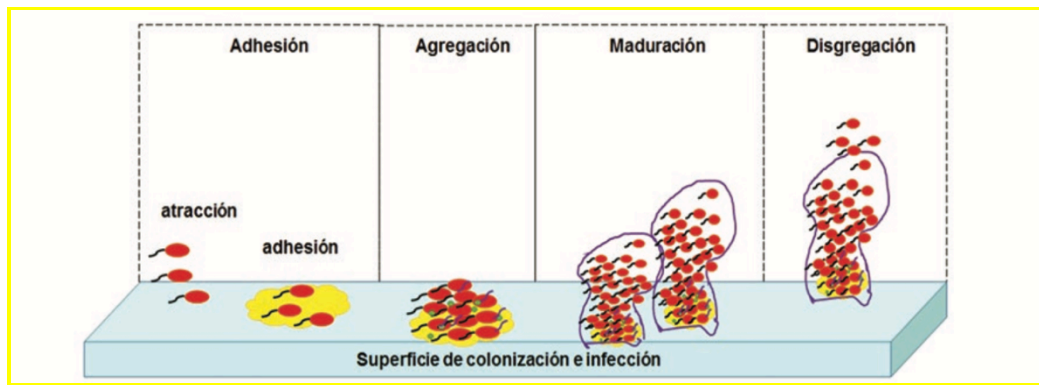


Figura 3. Etapas de la biosíntesis de la biopelícula.¹²

Durante la fase de adhesión ocurren dos fenómenos que favorecen que los microorganismos se depositen sobre una superficie e inicien la formación de las

biopelículas: atracción y adhesión.¹² La atracción es un proceso reversible que ocurre cuando los microorganismos, en estado planctónico, son atraídos y depositados en superficies inertes mediante distintos tipos de fuerzas fisicoquímicas (Van der Waals, gravitacionales, electrostáticas, hidrofóbicas o movimientos Brownianos). Una vez que las células microbianas se han depositado sobre una superficie, inmediatamente se inicia la fase de adhesión, la cual es irreversible. Posterior a la adhesión se inicia la agregación, que ocurre cuando se adicionan más células microbianas a los microorganismos que inicialmente se adhirieron.¹²

La tercera fase es la maduración; los microorganismos que ya se han agregado comienzan a multiplicarse, a la vez que hay una excesiva producción de EPS, proteínas y liberación de DNA extracelular, que servirán para la formación de la matriz extracelular y el crecimiento de las biopelículas.¹²

La disgregación es la última fase en el ciclo de formación de las biopelículas y ocurre cuando la densidad microbiana en el interior de estas ha aumentado de manera exponencial y los microorganismos en ella han generado cantidades importantes de metabolitos, los cuales ya no pueden ser eliminados a través de los canales de agua. Actualmente se sabe que la degradación es controlada por enzimas que poseen actividad DNA-asa, proteasa y fosfodiesterasa, junto con moléculas con propiedades surfactantes.¹²

2.4 Métodos de remoción de biopelícula

Una forma eficaz de reducir la biopelícula dental es utilizando una correcta técnica de cepillado, así como tener una buena habilidad motora por parte de los niños (motricidad) y una constante colaboración de los padres.¹⁵

Un método básico para mantener la cavidad bucal sana es la práctica regular de la eliminación casera de la biopelícula. La biopelícula dental no puede retirarse de manera eficaz de las piezas dentales sólo por medios químicos o enzimáticos y no está justificado el uso de antibióticos para la inhibición profiláctica de la formación de placa, aunque los pacientes que reciben tratamiento con antibióticos a largo plazo por otros motivos médicos tienen baja incidencia de caries y enfermedad periodontal.¹⁴ Las sustancias antisépticas que se unen a la superficie dental y que inhiben la formación de biopelícula, como las bis-biguanidas, clorhexidina y alexidina, han sido eficaces para reducir la biopelícula, la caries e inflamación gingival. Puede utilizarse una preparación comercial que contiene clorhexidina al 0.12% para controlar la biopelícula dental y sus enfermedades asociadas.¹⁴

2.5 Métodos de identificación de biopelícula

Clínicamente la biopelícula dental no es visible a menos que sea muy abundante, o se empleen sustancias reveladoras como la Bixa Orellana (pigmento natural extraído de sus semillas o algún saporífero) en tabletas o solución, usada como colorante tiñendo la biopelícula en dientes, encías, lengua y otras estructuras bucodentales. Son excelentes elementos auxiliares de la higiene bucal, porque proporcionan al paciente una herramienta de educación y auto-motivación para

mejorar la eliminación mecánica diaria de la biopelícula a través del cepillado dental, es sencilla de usar en los niños para adquirir un buen hábito bucal, constituye un medio primario de prevención de la enfermedad bucal y está indicada para todos los seres humanos, a lo largo de su vida.¹⁶ El control de biopelícula dental consiste en detectar la presencia de la misma mediante un examen clínico, se puede observar por medio de exploración visual, con exploradores dentales o con sustancias reveladoras; datos que pueden ser registrados a través de los índices de placa dentobacteriana (IPDB) para hacer evaluaciones y analizar sus resultados estadísticamente por medio de escalas graduadas basadas en patrones establecidos.¹⁶

La biopelícula dental puede pasar desapercibida a simple vista debido a su coloración blanco amarillenta parecida al color natural de los dientes, por lo tanto, para identificarla es necesario colorearla o teñirla con compuestos químicos denominados agentes reveladores de biopelícula dental, como la eritrosina que se utiliza desde hace muchos años y ha recibido la aprobación de la FDA (Food and Drug Administration). Además, existen fórmulas para diferenciar la presencia de la biopelícula dental antigua de la reciente, como las compuestas por doble tono constituida por una solución acuosa a base de FD&C Green N° 3 al 1% y FD&C Red N°3 al 1%.¹³

2.6 Aparatología en Ortopedia y Ortodoncia

El material más usado para la fabricación de aparatos es el polimetilmetacrilato el cual forma una superficie sólida que se encuentra en íntimo contacto con la

mucosa bucal del paciente; esta superficie puede presentar defectos (poros, grietas e irregularidades) que se producen al momento de su elaboración y varían según la técnica de procesado, este tipo de defectos pueden actuar como reservorios que contribuyen a la adherencia y proliferación de microorganismos, dentro de los cuales el más frecuentemente aislado en pacientes portadores de prótesis es *Candida albicans*. La levadura microscópica, patógena y oportunista, causante de procesos infecciosos importantes en la cavidad bucal, como la estomatitis protésica, que es la forma clínica de la infección por *Candida albicans* en pacientes adultos portadores de prótesis.¹⁴ Es frecuente que los pacientes desconozcan la manera más adecuada de mantener y cuidar sus prótesis y/o aparatos, por lo que la falta de higiene oral y el uso permanente en la cavidad bucal, sin remoción nocturna, contribuye a la presencia y proliferación de la biopelícula bacteriana en la superficie de los aparatos, además de que un simple cepillado (limpieza mecánica) en todos los casos, no es suficiente para eliminarla.¹⁷

2.6.1 Ortopedia funcional

El término aparato funcional se refiere a una variedad de aparatos removibles o fijos diseñados para alterar la acción de diversos grupos musculares que influyen en la función y posición de la mandíbula, para de esa manera aumentar su longitud.¹⁷

La ortopedia funcional de los maxilares (OFM) proporciona diferentes terapias que facilitan la corrección de las maloclusiones estableciendo una correcta función y armonía de los maxilares. La OFM es la ciencia que comprende un conjunto de

medios terapéuticos que concurren esencialmente en la utilización de las fuerzas o movimientos que se originan durante la ejecución de los actos fisiológicos como la masticación, deglución, respiración, fonación y ajuste facial a fin de obtener el equilibrio morfofuncional de las estructuras del sistema estomatognático.¹⁸ La OFM guía el desarrollo normal maxilofacial de los pacientes en crecimiento mediante la utilización de aparatología que provoca cambios tisulares favorables, resolviendo el desequilibrio de las maloclusiones presentado en sentido transversal, vertical y/o sagital.¹⁸

La aparatología ortopédica funcional actúa sobre el sistema neuromuscular provocando estímulos que conllevan a una excitación neural adecuada del periodonto, las articulaciones, la mucosa oral, los músculos masticatorios, lengua y del periostio.¹⁹ Una forma de tratar las maloclusiones a edades tempranas es por medio de los aparatos ortopédicos funcionales. Los cuales son de anclaje bimaxilar y no dependen exclusivamente de soporte dental.¹⁸

2.6.2 Ortodoncia

La Ortodoncia es la especialidad de las ciencias médicas encargada de la prevención, detección y eliminación de todos los factores que interfieren con el crecimiento y desarrollo normal de los maxilares, que restablece la estética y función adecuada de la cavidad bucal.²⁰

A la aparatología utilizada en los tratamientos de ortodoncia se han incorporado los adelantos científicos para facilitar la realización de todos los movimientos dentarios, pero si su utilización no se controla en el medio biológico en que se

desenvuelve, se pueden ocasionar daños incalculables a las estructuras dentarias y los tejidos periodontales.²⁰

Al planificar cualquier tratamiento de ortodoncia, el profesional debe tener en cuenta la situación actual de los tejidos dentarios y peridentarios, con el fin de conseguir el mejor efecto terapéutico. Para lograr estos objetivos se utilizan varios tipos de aparatos: funcionales, removibles y fijos; su elección depende del tipo de anomalía del paciente y el momento en que se diagnostique.²⁰

2.6.3 Biopelícula en aparatología

El uso de los aparatos fijos por sí solos, no causa daños, pero por su constante permanencia sobre los dientes, incrementan la propensión a retener los restos de alimentos y el riesgo de formación de la biopelícula dental si no se realiza una adecuada higiene bucal. De esta manera, pueden ser considerados un factor de riesgo para las caries y la enfermedad periodontal, al afectar las condiciones normales del medio bucal y cambiar la composición de la flora bacteriana, incluso la capacidad amortiguadora de la saliva.^{20,24} Se plantea que es posible la aparición de caries dental durante el tratamiento de ortodoncia si no se toman medidas con la higiene bucal, las que se agravan en dependencia de la duración del tratamiento, mientras mayor sea el periodo con la aparatología colocada, mayor será el grado de desmineralización de la superficie dentaria. También se recomienda el uso de sustancias que fortalezcan el esmalte al reducir la acción de los ácidos, así como el reforzamiento de las técnicas de cepillado por parte del profesional para minimizar este efecto y llevar a feliz término el tratamiento de ortodoncia.^{20,27}

Se necesita eliminar esta biopelícula de manera eficaz, tanto de los dientes, encías y el propio aparato de ortodoncia para que el tratamiento pueda culminar y se mantenga la boca sana. En el tratamiento con aparatología fija, la higiene bucal resulta más complicada, especialmente cerca del margen gingival, en el área interproximal y alrededor de los soportes y las bandas, lugares donde se presenta mayor descalcificación del esmalte e inflamación. No obstante, debido que no se ha especificado aún una técnica eficaz para remover y prevenir toda la biopelícula dental que se acumula sobre la superficie dentaria y de los aparatos (Figura 4), se buscan otros métodos como los químicos y los biológicos acompañando al cepillado para evitar la formación y acumulación de la película biológica en la superficie dental.^{20,21}

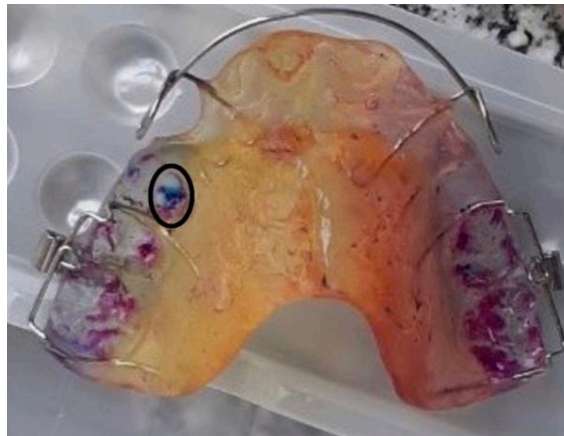


Figura 4. Aparato con pasta reveladora de placa dentobacteriana.⁶

2.7 Hábitos de higiene bucodental

Los hábitos de higiene bucal se adquieren en los primeros años de la vida por lo que el responsable de su cuidado juega un papel relevante. La persistencia de la caries como problema de salud pública en poblaciones con bajo desarrollo, se debe principalmente porque las políticas públicas para su atención se centran en

el tratamiento y la restauración sin considerar los factores socioculturales y ambientales que influyen en los procesos fisiológicos.^{21,22} Los factores como la pobreza, el estrés, la falta de autoestima y la depresión, influyen de manera adversa en la adquisición de conductas promotoras de salud. Las conductas hacia el cuidado bucal de los padres están muy relacionadas con la salud oral de los niños.²¹ Los padres juegan un papel relevante para transmitir información y motivar a sus hijos en los primeros años de la vida, en la necesidad de tener en general una vida saludable, que incluye de manera significativa en una adecuada salud dental y gingival de sus hijos. La mayor severidad de la caries en los niños, se observa en madres menos comprometidas por aplicar y enseñar estilos de vida saludables.^{21,26}

El acumulo de biopelícula en los aparatos durante el tratamiento y la mala higiene desmejoran la salud oral de los pacientes lo cual es una consecuencia que se puede evitar concientizando al paciente y su acudiente a que mejoren la higiene oral y mantengan durante todo el tratamiento un buen cepillado y técnicas de higiene.^{24,28}

2.8 Evaluación de higiene bucodental

La higiene bucal es la principal medida para mantener la salud bucal, que forma parte del aseo personal diario como una conducta aprendida, en cambio cuando no existe aprendizaje previo por los integrantes de la familia, con el tiempo comienza el deterioro de la higiene oral y si el cepillado es deficiente existe la posibilidad de la presencia de caries dental.^{13,32} Es importante conocer los diferentes índices de higiene bucodental para determinar cuál es el adecuado para

cada paciente y que este se pueda evaluar.

2.8.1 Índice de higiene bucodental

El control de biopelícula dental se inicia con la detección de su presencia mediante un examen clínico, exploración visual, uso de explorador dental o con sustancias reveladoras, para ser cuantificados con índices específicos como el de O'Leary.^{13,33}

Índice O'Leary: fue el propuesto en 1972 por O'Leary Drake Taylor. Es un método de registro simple para identificar las superficies dentarias con biopelícula dental o placa dentobacteriana (PDB), en este índice no registra a las caras oclusales. Para evaluar el índice, primero se le da una pastilla reveladora al paciente para que la disuelva en la boca y se tiñan las superficies con PDB, o bien, se aplica una pasta reveladora en las superficies a analizar donde se visualizan las zonas pigmentadas y se anotan en una ficha de registro, cada diente está dividido en 4 sectores (caras mesial, vestibular, distal y lingual). Para determinar el puntaje final (promedio), se suma el número total de caras con biopelícula, se divide este número por la cantidad total de caras presentes en la boca y se multiplica por 100; este puntaje puede ser comparado cada vez que se realiza la evaluación, método en donde el paciente reconoce su evolución.^{16,31,35}

2.9 GC Tri Plaque ID Gel

Es un gel revelador de biopelícula dental de tres tonos, identifica la biopelícula o placa dentobacteriana más nueva, madura y ácida. Su respuesta está basada en la tinción selectiva al pH de tres diferentes colorantes (rosa, morado y azul), incluidos en un líquido revelador que contiene glucosa para mostrar intraoralmente el tiempo de la biopelícula y su producción de ácido después de 2 minutos de su

colocación.²⁵

Para la biopelícula nueva (de menos de 24 horas), el pigmento es de color rosa/rojo, la biopelícula antigua (de más de 48 horas) está madura y su estructura es densa, por lo que el pigmento es de color morado. En caso de biopelícula ácida y de riesgo adicional, el pigmento es de color azul claro (Figura 5). Esta información es importante porque puede proporcionar un estímulo a los pacientes para mejorar su higiene bucal.²⁵

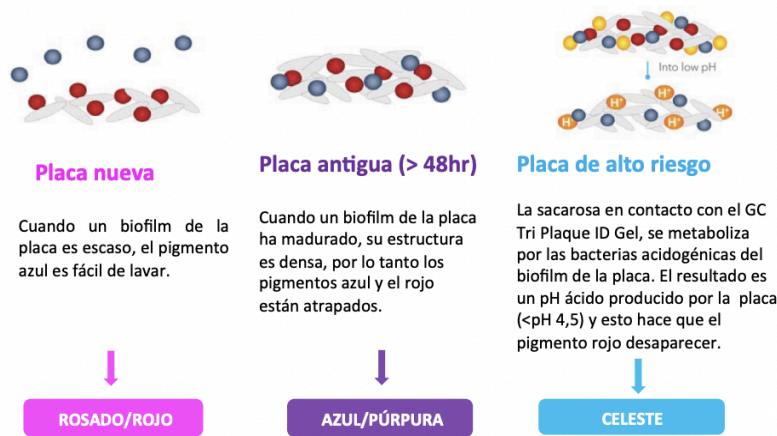


Figura 5. Mecanismo de acción de la pasta reveladora de placa dentobacteriana.²³

II. Planteamiento del problema

Los aparatos ortodónticos y ortopédicos han sido utilizados en abundancia en pacientes pediátricos a lo largo de los años, sin embargo, no se han especificado requisitos para evaluar el riesgo de impacto de la microbiota bucal potencialmente patógena en el estado de la cavidad oral antes y durante el tratamiento con estos aparatos.

La realización de una higiene bucal eficaz se ve comprometida si se tiene en cuenta la corta edad de los pacientes y la obstrucción de las superficies orales y/o dentales por medio de la aparatología empleada, induciendo a una mayor retención de biopelícula dental. Como consecuencia a la acumulación de microorganismos, el paciente manifiesta un cambio en el microbioma oral y este puede alterar el funcionamiento normal del individuo o incluso causar enfermedades orales o sistémicas. Este fenómeno ocasiona una migración de las bacterias al flujo sanguíneo, produciendo daños locales y posteriormente comprometer órganos vitales.

Se sabe que la caries, la gingivitis y la periodontitis son algunas enfermedades medidas por la biopelícula, por lo que es importante y necesario crear conciencia de higiene y los factores que pueden causar la biopelícula patológica en pacientes con aparatos ortopédicos y ortodónticos. El conocimiento de la formación y composición de la biopelícula es de suma importancia para la comprensión de la patogénesis de los procesos potencialmente patógenos asociados a ella y así poder recomendar las medidas preventivas apropiadas para cada paciente dependiendo del aparato que presente.

Los odontólogos recomiendan a los pacientes tener una adecuada higiene oral, sin embargo, el paciente centra su atención sólo en las piezas dentales sin tener en cuenta que cuando un aparato fijo o removible se encuentra en la cavidad bucal, merece su respectivo cuidado e higiene diaria.

Existen estudios sobre la identificación de biopelícula en superficies dentales de pacientes con tratamiento de ortodoncia, pero no se ha encontrado evidencia de comparación de biopelícula presente en superficies de aparatología ortopédica y ortodóntica con los hábitos de higiene bucodental del paciente. Por lo que surge la siguiente pregunta:

¿Cuál es la relación de los hábitos de higiene bucodental y la biopelícula en la aparatología ortopédica y ortodóntica en pacientes escolares?

III. Justificación

El presente trabajo de investigación identifica la presencia de la biopelícula en la aparatología ortopédica del paciente, ya que los aparatos dentales pueden presentar cierta biopelícula microbiana en sus superficies que puede volverse patológica si el paciente no realiza su debida limpieza de manera adecuada y regular. Se sabe que en los pacientes pediátricos no se tiene el mismo cuidado en cuestión de higiene bucodental que en los pacientes adultos, ya que en varios casos son los mismos pacientes pediátricos los que realizan el cepillado dental y sin supervisión de los padres, por lo que es importante hacer hincapié en aquellos pacientes que presenten o requieran de aparatología ortopédica u ortodóntica.

Diversos pacientes y sus padres no le toman la misma importancia y paciencia a la correcta higiene de un aparato ortopédico, ya sea removible o fijo, que a las superficies dentales. Por ello es de suma importancia dar a conocer bajo la presente investigación la relación de la biopelícula presente en las superficies del aparato ortopédico u ortodóntico para relacionar los hábitos de higiene bucodental del paciente y determinar las medidas de higiene necesarias para cada paciente dependiendo del aparato que presente. Es decir, es importante y necesario crear conciencia de higiene y los factores que pueden causar la biopelícula patológica en pacientes con aparatos ortopédicos y ortodónticos.

Esta información puede prevenir las posibles patologías que la biopelícula contenida en los aparatos puede producir en los pacientes, para así llegar a concientizar a los pacientes y a los padres sobre la importancia de la higiene. De tal manera que se pueda llegar a prevenir las enfermedades causadas por la

biopelícula patológica en los pacientes pediátricos y futuros pacientes adultos por medio de las recomendaciones de higiene bucodental necesarias.

IV. Hipótesis

4.1 Hipótesis de trabajo

Existe relación entre los hábitos de higiene bucodental y la biopelícula en la aparatología ortopédica y ortodóntica en pacientes de 6 a 12 años.

4.2 Hipótesis nula

No existe relación entre los hábitos de higiene bucodental y la biopelícula en la aparatología ortopédica y ortodóntica en pacientes de 6 a 12 años.

V. Objetivos

5.1 General

Analizar la relación de los hábitos de higiene bucodental y la biopelícula en la aparatología ortopédica y ortodóntica en pacientes de 6 a 12 años de la Clínica de Especialidad en Odontología Pediátrica UABC.

5.2 Específicos

1. Determinar los hábitos de higiene bucodental del paciente.
2. Identificar la presencia de biopelícula en la aparatología ortopédica y ortodóntica.
3. Relacionar la edad de los pacientes con los hábitos de higiene bucodental.
4. Relacionar la edad de los pacientes con la presencia de biopelícula en la aparatología ortopédica y ortodóntica.

VI. Materiales y métodos

6.1 Tipo de estudio y diseño experimental

Estudio observacional, analítico, descriptivo y transversal.

6.2 Variables y definición operacional de cada una

Nombre de la variable: hábitos de higiene bucodental.

Definición: hábitos de cuidado adecuado de los dientes, las encías, la lengua y toda la cavidad bucal en general.

Tipo de medición: cualitativa

Instrumento de medición: Encuesta de higiene bucodental.

Escala: mala - regular - buena

Uso: para determinar la higiene bucodental del paciente con aparatología ortopédica y de ortodoncia.

Nombre de la variable: presencia de la biopelícula de la aparatología ortopédica y de ortodoncia

Definición: depósito adherente que se forma en la superficie del aparato y que está compuesta casi en su totalidad por bacterias derivadas de la flora residente de la boca.

Tipo de medición: cualitativa

Instrumento de medición: GC TriPlaque

Escala: Bajo, medio, alto.

Uso: para identificar la presencia de biopelícula en el aparato ortopédico y de ortodoncia.

Nombre de la variable: edad

Definición: lapso de tiempo que transcurre desde el nacimiento hasta el momento de referencia medido en años cumplidos.

Tipo de medición: cuantitativo

Instrumento de medición: encuesta y/o historia clínica.

Escala: años

Uso: para determinar la edad del paciente y relacionarlo con la biopelícula encontrada en el aparato.

6.3 Selección de la muestra

Se determinó el número de muestra por un software para calcular el tamaño de la muestra de la investigación (SurveyMonkey, Estados Unidos) el cuál determinó una muestra de 27 pacientes pediátricos con un intervalo de confianza del 95%, fueron incluidos el 100% de la muestra, por medio de una encuesta sobre los hábitos de higiene bucodental a los padres de los pacientes con aparatología ortopédica y ortodóntica que acudieron a la Clínica de Ortopedia de la Especialidad en Odontología Pediátrica UABC y análisis de presencia de biopelícula en el aparato del paciente con el instrumento de medición GC Tri Plaque ID Gel.

6.4 Criterios de inclusión, exclusión y eliminación

Criterios de inclusión:

Pacientes pediátricos entre 6 y 12 años con aparatología ortopédica con un tiempo mayor a 1 semana en boca, pacientes pediátricos con aparatología ortodóntica con un tiempo mayor a 1 semana en boca.

Criterios de exclusión:

Pacientes pediátricos entre 6 y 12 años sin aparatología ortopédica y/o ortodóntica, pacientes pediátricos que presenten aparatología ortopédica y/o ortodóntica en un tiempo menor a 1 semana, pacientes que no acepten participar en el estudio, pacientes con parálisis cerebral infantil (PCI) o con alguna otra condición médica.

Criterios de eliminación:

Pacientes que pierdan su aparato ortopédico, pacientes que rompan su aparato ortopédico, pacientes que no asistan a sus citas de Ortopedia y/o Ortodoncia.

6.5 Aspectos éticos

Proceso de selección o reclutamiento

Fue necesario que los pacientes pediátricos con aparatología conocieran la relación entre sus hábitos de higiene bucodental y de su aparato ortopédico y/o ortodóntico con la presencia de biopelícula en la superficie de su aparato para determinar las medidas de higiene necesarias dependiendo del aparato que

presente. Por ello se seleccionó a pacientes pediátricos de 6-12 años de edad que acudieran a la Clínica de Ortopedia y Clínica de Ortodoncia de la Especialidad en Odontología Pediátrica.

Carta de derecho de los animales

No aplica.

Riesgos potenciales de los sujetos de estudio y personal participante

Riesgo de contagio de COVID-19 e influenza.

Procedimiento para el manejo de riesgos

La realización de la encuesta y la técnica de identificación de biopelícula por medio de pasta reveladora es un procedimiento sencillo que no presentará riesgo alguno tanto para el operador como para el paciente. Indumentaria de protección del operador: Guantes, cubrebocas, careta, bata, gorro.

Material que se le colocará al paciente: babero.

Material e instrumental a utilizar durante el procedimiento: gel revelador de biopelícula GC Tri Plaque ID Gel, cámara Canon, básico dental de ser necesario (espejo, pinzas de curación y explorador).

Beneficios potenciales

Informar a cada paciente con aparatología ortopédica qué porcentaje de biopelícula dental presentan y recomendarle las medidas de higiene bucodental adecuadas para prevenir biopelícula patológica.

Margen de riesgo-beneficio

Este estudio no presentó ningún riesgo para los participantes, para sus padres ni para los investigadores. Riesgo 0%, Beneficio 100%.

Costos e incentivos inherentes a los sujetos humanos de prueba

El sujeto de estudio no recibirá ningún incentivo económico. Se incentivará con un sticker por su cooperación.

Financiamiento para el estudio

Beca de apoyo estudiantil CONACYT

Impacto colateral en personal participante

No existió impacto colateral, sólo habrá impacto en el sujeto al que se le realizará la encuesta (padres del paciente) y en el sujeto al que se le colocará la pasta reveladora de placa dentobacteriana.

Declaración de conflicto de intereses

No existió conflicto de intereses dentro de los investigadores, se anexa documento. (anexo 3).

Uso de especies biológicas

No se utilizaron especies biológicas en la presente investigación.

Confidencialidad

A las encuestas de cada sujeto de estudio se les asignó un número de control para proteger los datos de cada uno de los participantes. Se anexa el aviso de confidencialidad de UABC (anexo 4).

6.6 Procedimiento

El procedimiento inició con la asistencia a la Clínica de Ortopedia y Clínica de Ortodoncia de la Especialidad en Odontología Pediátrica en la Universidad Autónoma de Baja California, donde se identificó a los pacientes con aparatología ortopédica u ortodóntica y a sus respectivos padres para invitarlos a participar en el trabajo de investigación. Se explicó el motivo de investigación a los padres o tutores de aquellos pacientes ideales para el trabajo de investigación, una vez aceptado ingresar al estudio fue entregado el consentimiento informado donde se recabó la firma del padre o tutor y el asentimiento informado (anexo número 1) firmado por el paciente. Se procedió a realizar el cuestionario sobre la higiene bucodental y de su aparato de Ortopedia u Ortodoncia (anexo número 2) (Figura 6).



Figura 6. Firma de consentimiento y asentimiento informado. A) consentimiento informado y aplicación de encuesta de higiene bucodental, B) firma de asentimiento informado.

Como segundo paso se realizó la identificación de biopelícula presente en el aparato por medio de la aplicación del gel detector de biopelícula dental (GC Tri Plaque, Tokio, Japón), primeramente aplicando 3 gotas del gel detector en un godete de vidrio y por medio de un microbrush dental (Microbrush International, Wisconsin, Estados Unidos) se aplicó en toda la superficie de cada aparato ortopédico y/o ortodóntico (Figura 7), se dejó aproximadamente 1 minuto y posteriormente se realizó lavado por medio de la jeringa triple de la unidad dental.

La clasificación utilizada en este trabajo de investigación para la identificación de la biopelícula presente en la aparatología fue: para la **biopelícula nueva** (de menos de 24 horas) pigmento **color rosa** y se clasificó de “**nivel bajo**”, para la **biopelícula antigua** (de más de 48 horas) pigmento **color morado** y se clasificó como “**nivel regular**”, para la **biopelícula ácida** y de riesgo adicional, el pigmento es de **color azul claro** y se clasificó de “**nivel alto**”.

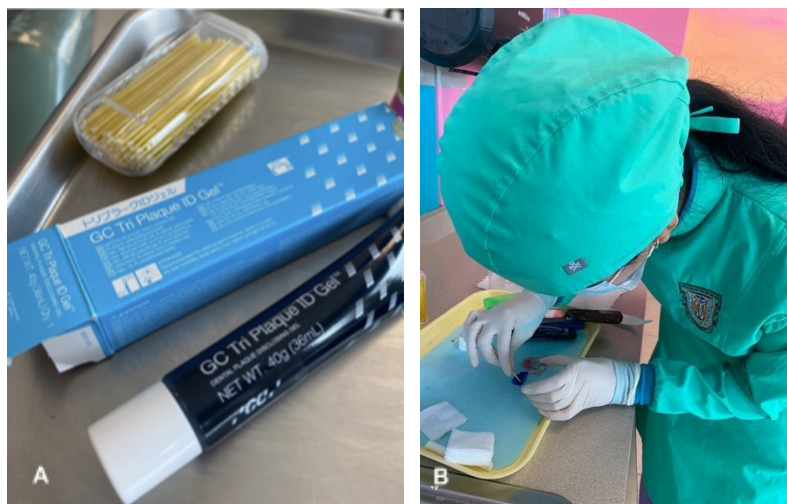


Figura 7. Instrumento de medición. A) GC Tri Plaque ID Gel, B) aplicación de pasta reveladora en aparato ortopédico.

Se realizó un lavado con agua por medio de la jeringa triple de la unidad dental utilizando un eyector de saliva (Figura 8) y se identificaron las superficies teñidas por la pasta que indicó la presencia de biopelícula, con esto se determinó la escala de biopelícula (bajo, medio o alto). Se registró en la hoja de control los datos de cada paciente (Microsoft Excel), la escala de biopelícula y la encuesta realizada a los padres del paciente.



Figura 8. Lavado de aparato. A) lavado con agua por medio de jeringa triple, B) lavado de aparato ortodóntico con eyector de saliva.

Finalmente se reforzaron los hábitos de higiene bucodental del paciente, mostrándole el nivel de biopelícula en el aparato ortopédico y recordando la importancia de la técnica de cepillado así como otras recomendaciones de higiene. (Figura 9)



Figura 9. Recomendación de técnica de cepillado e higiene bucodental al paciente.

6.7 Métodos estadísticos

Los datos recolectados fueron analizados utilizando el Software estadístico GraphPad Prism 10. El nivel de significancia se estableció en $p < 0.05$, para el análisis del objetivo general se realizó un análisis de correlación entre las variables de los hábitos de higiene bucodental y la biopelícula por edades de 6-8 años (Grupo A) y 9-12 años (Grupo B) con la prueba estadística de Contingencia de Fisher. Para la determinación de la higiene bucodental del paciente, se realizó análisis por proporciones para conocer porcentajes y frecuencias de higiene mala, regular y buena en ambos grupos de edades, para identificar la presencia de biopelícula en la aparatología ortopédica y ortodóntica, se realizó igualmente análisis por proporciones para conocer porcentajes y frecuencias de nivel bajo, medio y alto. Para relacionar la edad de los pacientes con los hábitos de higiene bucodental y relacionar la edad de los pacientes con la presencia de biopelícula en la aparatología ortopédica y ortodóntica, se realizaron tablas y se analizó por medio de Contingencia de Fisher para la comparación entre variables. Los datos obtenidos de la encuesta de higiene bucodental y de GC TriPlaque ID Gel como indicador de presencia de biopelícula, se tabularon en Microsoft Excel 2020. Una vez obtenidas estas tablas, se registraron en el programa GraphPad Prism 10 para obtener sus respectivas gráficas.

VII. Resultados

Se analizaron 27 pacientes de 6-12 años de edad, divididos en 2 grupos por rango de edad. Niñez mediana de 6-8 años y niñez intermedia o preadolescencia de 9-12 años de edad. Con una Media y una Desviación Estándar en años de 8.85 ± 1.512 . Del total de la muestra fueron 9 (33.33%) pacientes de niñez mediana y 18 (66.67%) pacientes de niñez intermedia o preadolescencia (Figura 10).

En relación con el género de los pacientes, se obtuvo un total de 9 pacientes de género femenino, equivalente al 33.33% de la muestra y un total de 18 pacientes de género masculino, equivalente al 66.67% de la muestra.

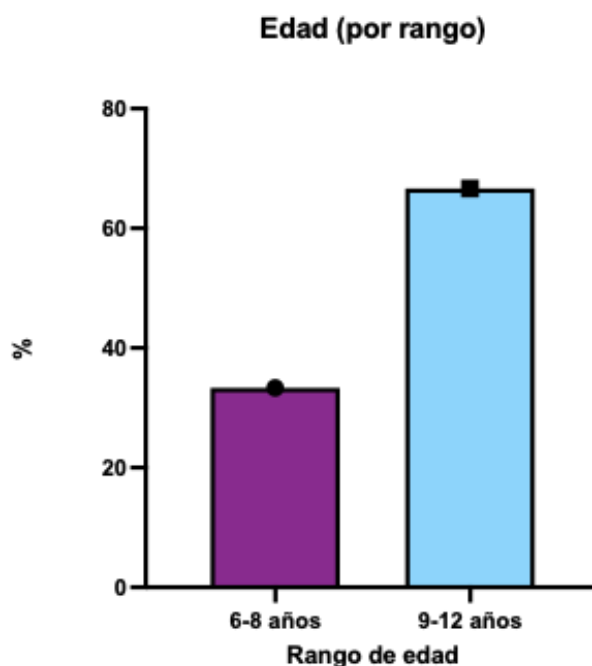


Figura 10. Edad por rango de los pacientes muestreados.

Como resultado al Cuestionario de higiene bucodental se obtuvo que el 7.4% corresponde a una higiene bucodental mala, el 70.3% una higiene bucodental regular y el 22.2% una higiene bucodental buena (Tabla 1, Figura 11).

Tabla 1. Tabla de frecuencias. Hábitos de higiene bucodental

x: nivel de higiene bucodental	f	Fr	%	F
1	2	0.074	7.4	2
2	19	0.703	70.3	21
3	6	0.222	22.2	27
Total	27	0.999	99.9	

1 = mala; 2 = regular; 3 = buena

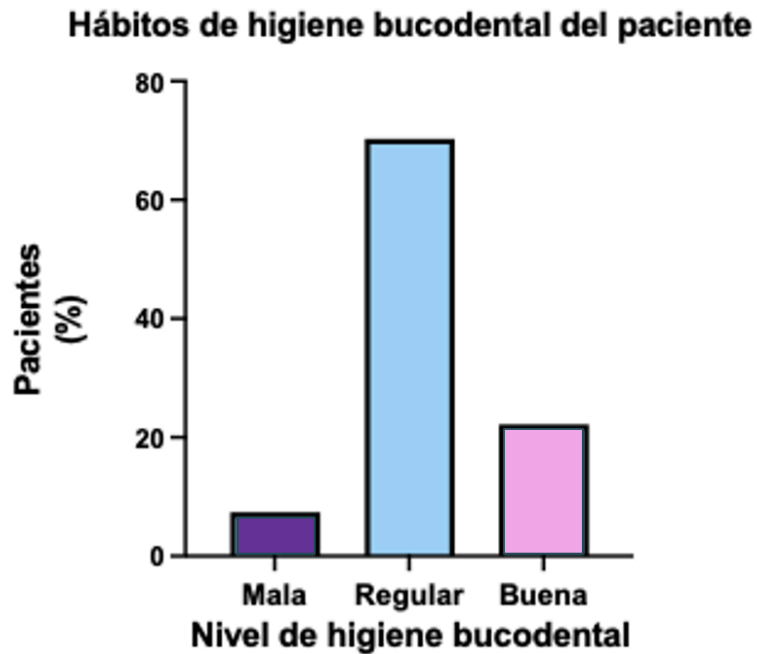


Figura 11. Hábitos de higiene bucodental.

Con respecto al nivel de biopelícula presente en la aparatología, del total de la muestra se obtuvo que el 25.9% corresponde a una presencia de nivel alto, el 33.3% nivel medio y el 40.7% un nivel bajo (Tabla 2, Figura 12).

Tabla 2. Tabla de frecuencias. Presencia de biopelícula en aparatología

x	f	Fr	%	F
1	7	0.259	25.9	7
2	9	0.333	33.3	16
3	11	0.407	40.7	27
Total	27	0.999	99.9	

1 = alto; 2 = medio; 3 = bajo

Presencia de biopelícula en aparatología ortopédica y ortodóntica

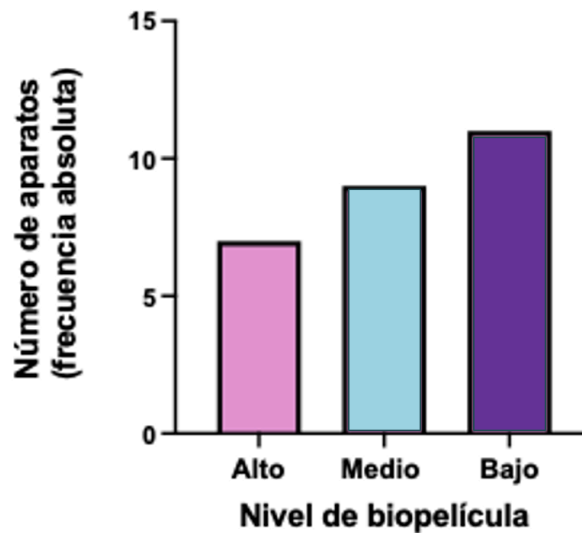


Figura 12. Presencia de biopelícula en aparatología ortopédica y ortodóntica.

Con respecto a la relación de higiene bucodental con la presencia de biopelícula en la aparatología se obtuvo que la mayoría del total de la muestra presentó un nivel de higiene bucodental regular con un nivel de biopelícula bajo. Se obtuvo un valor de $p=0.4932$ (Tabla 3, Figura 13).

Tabla 3. Relación de hábitos de higiene bucodental y biopelícula en aparatología

Higiene	Biopelícula			Total	Valor de p
	Bajo	Medio	Alto		
Mala	0	2	0	2	p=0.4932
Regular	8	6	5	19	
Buena	3	1	2	6	
Total	11	9	7	27	

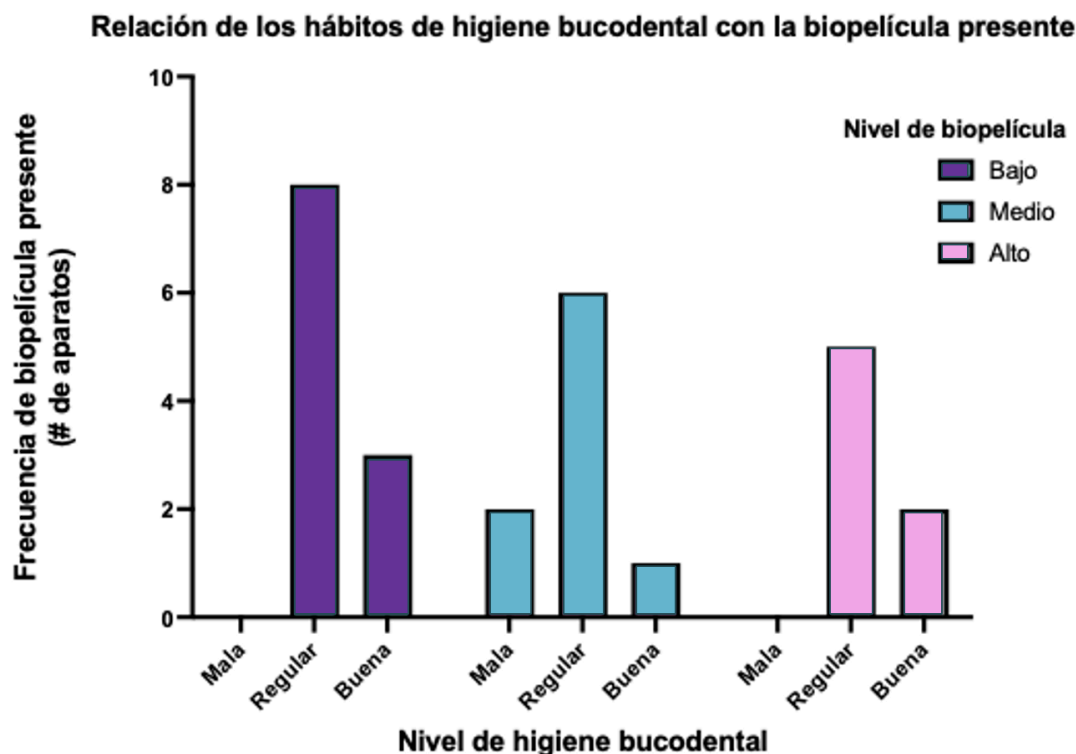


Figura 13. Relación de hábitos de higiene bucodental con la biopelícula de aparatología ortopédica y ortodóntica.

Con respecto a la relación entre la edad del paciente y los hábitos de higiene bucodental, se obtuvo que el valor más alto de ambos grupos de edad mostró una higiene bucodental regular (19 pacientes), sobresaliendo el grupo de 9-12 años de edad (14 pacientes). Se obtuvo un valor de $p=0.2243$ (Tabla 4, Figura 14).

Tabla 4. Relación entre edad del paciente con hábitos de higiene bucodental

Edad	Higiene			Total	Valor de p
	Mala	Regular	Buena		
6-8 años	0	5	4	9	p=0.2243
9-12 años	2	14	2	18	
Total	2	19	6	27	

Relación de la edad de los pacientes con los hábitos de higiene bucodental

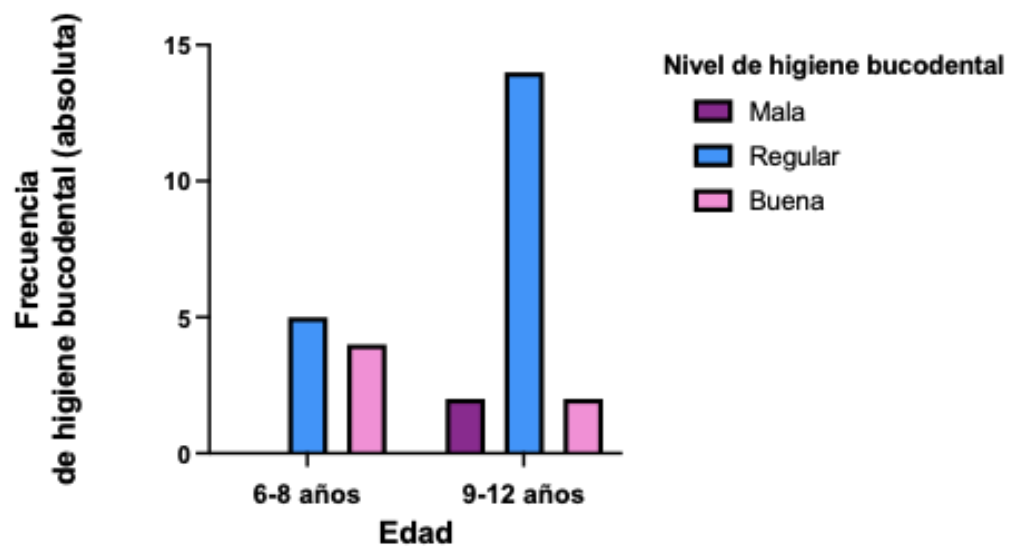


Figura 14. Relación de la edad de los pacientes con los hábitos de higiene bucodental.

Con respecto a la relación entre la presencia de biopelícula en la aparatología con la edad del paciente, en el rango de edad de 6-8 años se obtuvo que el valor más alto de este grupo tiene una presencia de biopelícula de nivel bajo (5 pacientes). Mientras que en el rango de edad de 9-12 años se obtuvo que la mayoría tiene una presencia de biopelícula de nivel medio (7 pacientes). Sin diferencia estadísticamente significativa ya que se obtuvo valor de $p=0.5904$ (Tabla 5).

Tabla 5. Relación entre edad del paciente con biopelícula en aparatología

Edad	Biopelícula			Total	Valor de p
	Bajo	Medio	Alto		
6-8 años	5	2	2	9	p=0.5904
9-12 años	6	7	5	18	
Total	11	9	7	27	

La presencia de biopelícula en la aparatología mostró un nivel bajo en el grupo de pacientes en niñez mediana (6-8 años). En cambio, se mostró un nivel regular de presencia de biopelícula en la aparatología en el grupo de niñez intermedia o preadolescencia (9-12 años) siendo el valor más alto de este grupo (Figura 15).

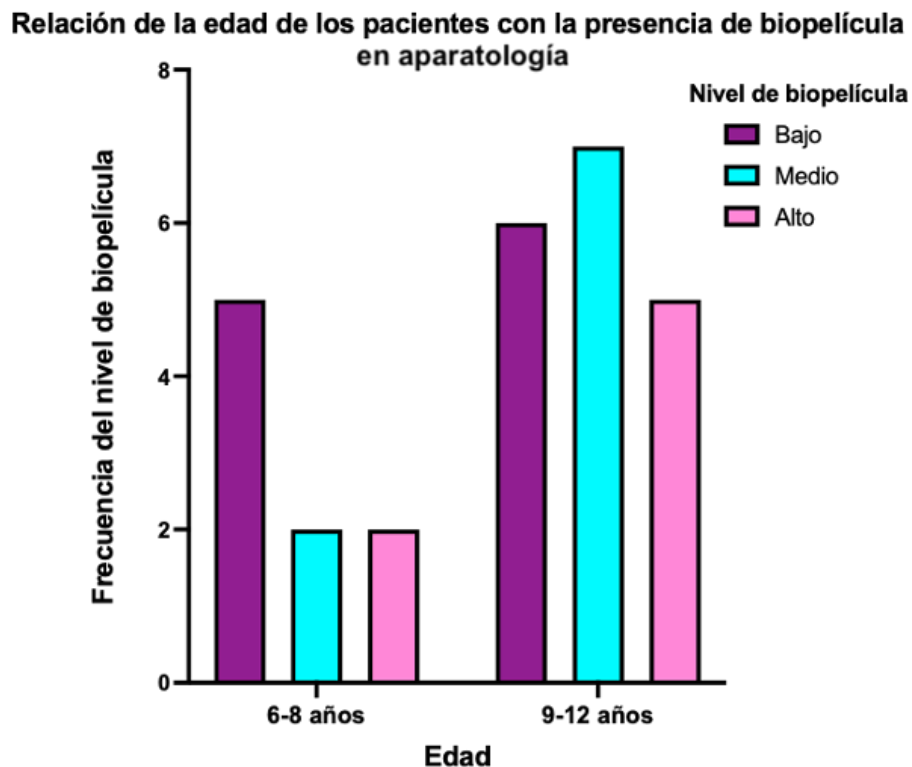


Figura 15. Relación de la edad de los pacientes con la presencia de biopelícula en aparatología.

En la Figura 16 se muestran los niveles de biopelícula en diferentes aparatos ortodónticos y ortopédicos, las flechas en color azul indican las zonas específicas de la presencia de biopelícula de nivel bajo (Figura 16A), biopelícula de nivel medio (Figura 16B) y biopelícula de nivel alto (Figura 16C).

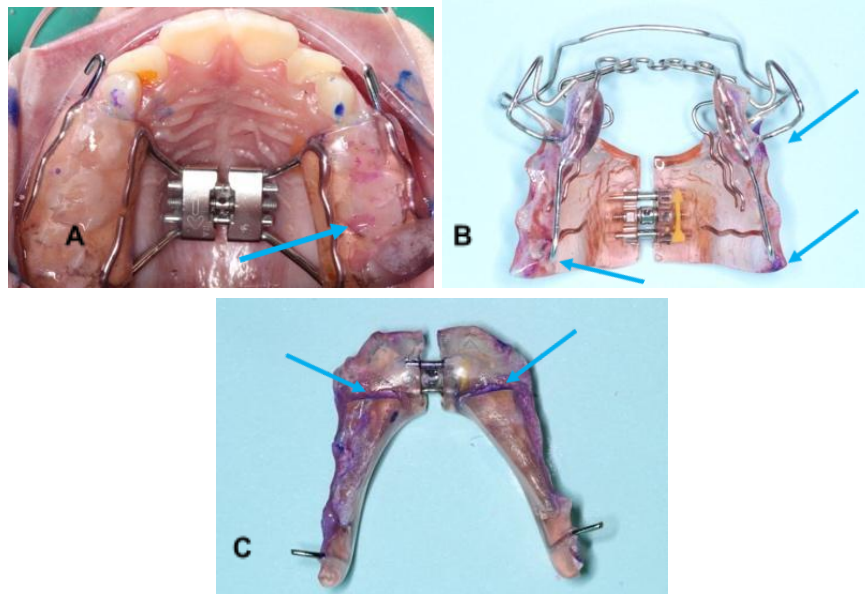


Figura 16. Niveles de biopelícula en aparatología. A) bajo, B) medio, C) alto.

VIII. Discusión

La presente investigación tuvo como propósito relacionar los hábitos de higiene bucodental con la presencia de biopelícula en aparatología ortopédica y ortodóntica mediante la aplicación de una encuesta de higiene bucodental y el uso de gel detector de biopelícula dental GC Tri Plaque ID Gel.

Con respecto a la evaluación de la relación de los hábitos de higiene bucodental y la presencia de biopelícula en la aparatología ortopédica y ortodóntica en pacientes de 6 a 12 años de la Clínica de Especialidad en Odontología Pediátrica UABC, se obtuvo que $p=0.4932$.

El uso de gel detector para la identificación de la biopelícula en aparatología ortopédica y ortodóntica empleado en la presente investigación coincide con otros reportes actuales (Farhadifard y colaboradores; 2021), en donde se utilizó el gel detector de biopelícula dental en aparatología ortopédica y ortodóntica para determinar el método más eficaz para la limpieza de los aparatos y determinaron la higiene oral de los pacientes midiendo su índice de placa. Sin embargo, este trabajo realizó seguimiento de los hábitos de higiene bucodental en distintos periodos de tiempo. Las fotografías tomadas de los aparatos fueron analizadas por el Software Image J para calcular el área de la superficie ocupada por la placa microbiana residual.

Por su parte, Bosch y colaboradores en el 2019 evaluaron el índice de higiene oral a pacientes pediátricos por medio de una encuesta sobre salud bucodental, resultando una higiene oral mala en el 53%, regular en el 33% y bueno en el 16% de los niños evaluados. La presente investigación coincide en determinar de igual

manera los hábitos de higiene bucodental de pacientes escolares (niñez mediana y niñez intermedia o preadolescencia), sin embargo, los resultados en la presente investigación fueron distintos ya que se obtuvo higiene bucodental mala en el 7.4%, el 70.3% una higiene bucodental regular y el 22.2% una higiene bucodental buena.

En el 2019, Mei y colaboradores realizaron un estudio transversal donde el objetivo fue investigar la cantidad y distribución de la biopelícula dental en pacientes utilizando aparatos ortodónticos fijos y asociarlo con la edad, género, motivación al tratamiento y frecuencia de cepillado dental. Los pacientes fueron examinados para el estado de la formación de biopelícula usando índice de placa y sondeo periodontal, con el apoyo de un cuestionario para recolectar la información de cada paciente. Concluyeron que los pacientes utilizando aparatos ortodónticos fijos tienen la mayor acumulación de biopelícula en los incisivos laterales y caninos maxilares, particularmente en el área gingival y áreas detrás de arcos de alambre. Menos nivel de biopelícula en aquellos que estuvieran motivados por sí mismos y con mayor frecuencia de cepillado dental. Esto coincide con la presente investigación, en donde se menciona que la higiene bucal eficaz se ve comprometida por la corta edad de los pacientes y la obstrucción de las superficies orales y/o dentales debido a la aparatología empleada, induciendo a una mayor retención de biopelícula dental.

De igual manera en el 2024, Quinzo y colaboradores realizaron una investigación en donde se evaluó el índice de higiene oral simplificado en 300 estudiantes en edad escolar, en donde resultó un nivel de higiene oral bueno. No coincidiendo

con los resultados del presente trabajo de investigación, en donde la higiene bucodental buena corresponde al 22.2% del total de la muestra.

IX. Conclusiones

De acuerdo con los resultados obtenidos en la presente investigación, se concluye que el nivel de biopelícula presente en la aparatología ortopédica y ortodóntica en los pacientes escolares entre 6 y 8 años es bajo, lo cual se relaciona con un nivel regular en sus hábitos de higiene bucodental.

Mientras que la mayoría de los pacientes con nivel medio de biopelícula en aparatología se encontraron en el grupo de 9-12 años de edad, lo cual se relaciona con un nivel regular en sus hábitos de higiene bucodental.

Adicionalmente se refuerza que el método utilizado para la detección de biopelícula en la aparatología ortopédica y ortodóntica es importante, ya que proporciona un estímulo a los pacientes para mejorar su higiene bucodental.

X. Recomendaciones

Para futuros estudios se recomienda considerar la comparación entre la biopelícula presente en aparatología fija y aparatología removible. De igual manera, se recomienda implementar el análisis microbiológico para considerar la identificación de los microorganismos que componen la biopelícula presente en estos grupos de estudio, así como dar seguimiento en diferentes periodos de tiempo a las muestras de los pacientes.

XI. Caso Clínico

Relación de los hábitos de higiene bucodental y la biopelícula en aparatología ortopédica de paciente escolar

Resumen

Introducción: La presencia de biopelícula dental influye en la formación de enfermedades de la cavidad bucal, muchos de los factores de riesgo que se asocian a estas enfermedades se relacionan con un estilo de vida y unos hábitos de higiene bucodental inadecuados adquiridos a lo largo del tiempo. La biopelícula dental puede pasar desapercibida a simple vista, para identificarla es necesario teñirla con compuestos químicos denominados agentes reveladores o detectores de biopelícula dental. El control de biopelícula dental se inicia con la detección de su presencia mediante un examen clínico, exploración visual y con sustancias reveladoras, para ser cuantificados con índices específicos. El objetivo del presente caso clínico fue relacionar los hábitos de higiene bucodental y la biopelícula en aparatología ortopédica de paciente escolar. **Descripción de caso clínico:** paciente masculino de 10 años 6 meses de edad presenta aparato McNamara, acude a la Clínica de Especialidad en Odontología Pediátrica para continuar con el tratamiento ortopédico. Se le aplica el cuestionario de hábitos de higiene bucodental a la madre del paciente y posteriormente se aplica el detector de biopelícula dental en el aparato. Como resultado la higiene bucodental fue de nivel regular y la biopelícula de nivel alto. A los 7 meses se realizó seguimiento y la higiene bucodental fue de nivel bueno y la biopelícula fue de nivel medio. **Discusión:** Bosch y colaboradores evaluaron el índice de higiene oral por medio

de una encuesta sobre salud bucodental, resultando una higiene oral mala en el 53%, regular en el 33% y bueno en el 16% de los niños evaluados. El presente caso clínico coincide en hábitos de higiene bucodental de nivel regular en la primera medición y en hábitos de higiene bucodental de nivel bueno en la segunda medición. **Conclusión:** En la primera medición el paciente escolar obtuvo un nivel alto de biopelícula presente en la aparatología ortopédica relacionada a un nivel regular en sus hábitos de higiene. En la segunda medición obtuvo un nivel regular de biopelícula con una relación de nivel bueno en sus hábitos de higiene bucodental. El paciente escolar del presente caso clínico obtuvo un nivel de biopelícula en su aparato ortopédico más alto que el nivel de hábitos de higiene bucodental.

Palabras clave: higiene bucodental, biopelícula, pasta reveladora, aparatología, ortopedia, ortodoncia.

Abstract

Introduction: The presence of dental biofilm influences the formation of diseases of the oral cavity. Many of the risk factors associated with these diseases are related to an inadequate lifestyle and oral hygiene habits acquired over time. Dental biofilm can go unnoticed with the naked eye. To identify it, it is necessary to stain it with chemical compounds called revealing agents or dental biofilm detectors. Dental biofilm control begins with the detection of its presence through a clinical examination, visual examination and with revealing substances, to be quantified with specific indices. The aim of the present clinical case was to relate oral hygiene habits and biofilm in orthopedic appliances of a school patient.

Description of clinical case: A 10-year-and-6-month-old male patient with McNamara appliances comes to the Pediatric Dentistry Specialty Clinic to continue with orthopedic treatment. The patient's mother was given a questionnaire on oral hygiene habits and the dental biofilm detector was then applied to the device. As a result, oral hygiene was at a regular level and biofilm was at a high level. At 7 months, follow-up was carried out and oral hygiene was at a good level and biofilm was at a medium level. **Discussion:** Bosch et al evaluated the oral hygiene index through a survey on oral health, resulting in poor oral hygiene in 53%, regular in 33% and good in 16% of the children evaluated. The present clinical case coincides with regular oral hygiene habits in the first measurement and good oral hygiene habits in the second measurement. **Conclusion:** In the first measurement, the school patient obtained a high level of biofilm present on the orthopedic appliances related to a regular level in their hygiene habits. In the second

measurement, he obtained a regular level of biofilm with a good level relationship in his oral hygiene habits. The school patient in the present clinical case obtained a level of biofilm on his orthopedic appliance higher than the level of oral hygiene habits.

Keywords: oral hygiene, biofilm, revealing paste, appliances, orthopedics, orthodontics.

Introducción:

La biopelícula dental constituye un ecosistema complejo, compuesto por estructuras microbianas densamente agrupadas y sus productos extracelulares, glucoproteínas salivares insolubles y detritus alimentario firmemente adheridos al esmalte dental.¹ Muchos de los factores de riesgo que se asocian a las enfermedades bucodentales más comunes se relacionan con un estilo de vida y unos hábitos bucodentales inadecuados adquiridos a lo largo del tiempo.²

La biopelícula dental puede pasar desapercibida a simple vista debido a su coloración blanco amarillenta parecida al color natural de los dientes, por lo tanto, para identificarla es necesario colorearla o teñirla con compuestos químicos denominados agentes reveladores o detectores de biopelícula dental. El control de biopelícula dental se inicia con la detección de su presencia mediante un examen clínico, exploración visual, uso de explorador dental o con sustancias reveladoras, para ser cuantificados con índices específicos.¹

El cepillado es una forma mecánica de control de la biopelícula dental. A lo largo del tiempo se han recomendado y descartado las más diversas técnicas y tipos de movimientos (giratorios, vibratorios, circulares, verticales y horizontales) para aplicarlos durante el cepillado dental. En los niños es más difícil conseguir la reproducción de una técnica estricta y en el caso que siguiesen los pasos indicados, el tiempo de cepillado generalmente no es suficiente.³

En el 2021 Farhadifard y colaboradores, compararon la eficacia de cepillado con pastillas limpiadoras de prótesis, cepillado con colutorio de propóleo y sólo cepillado, para la eliminación de la biopelícula de la superficie de cada aparato de

ortodoncia aplicando sustancia reveladora de placa a los aparatos y se determinó la higiene oral de los pacientes midiendo su índice de placa. Resultando que el uso de pastillas limpiadoras de prótesis dentales puede ser adecuado para la limpieza eficaz de los aparatos ortodónticos y ortopédicos removibles.⁴

Por su parte Bosch y colaboradores en el 2019, realizaron un estudio en escolares donde utilizaron una encuesta sobre conocimientos de salud bucodental en grupos de 25 niños escolares. Se evaluó el índice de biopelícula y los resultados evidenciaron un nivel de higiene oral malo en el 53%, regular en el 33% y bueno en el 16% de los niños evaluados.⁵ El objetivo del presente caso clínico fue relacionar los hábitos de higiene bucodental y la biopelícula en aparatología ortopédica de paciente escolar.

Reporte de caso

Paciente masculino de 10 años 6 meses de edad (Figura 17), nacido en Tijuana Baja California, acude a la Clínica de Especialidad en Odontología Pediátrica acompañado de su madre, el motivo de consulta fue “seguir con el tratamiento”. Se le actualizó la historia clínica completa donde se niegan datos patológicos relevantes y alergias del paciente, presenta fascia de respirador oral, el paciente cuenta con esquema de vacunación completo. Dentro de los antecedentes familiares no se encuentran datos patológicos.

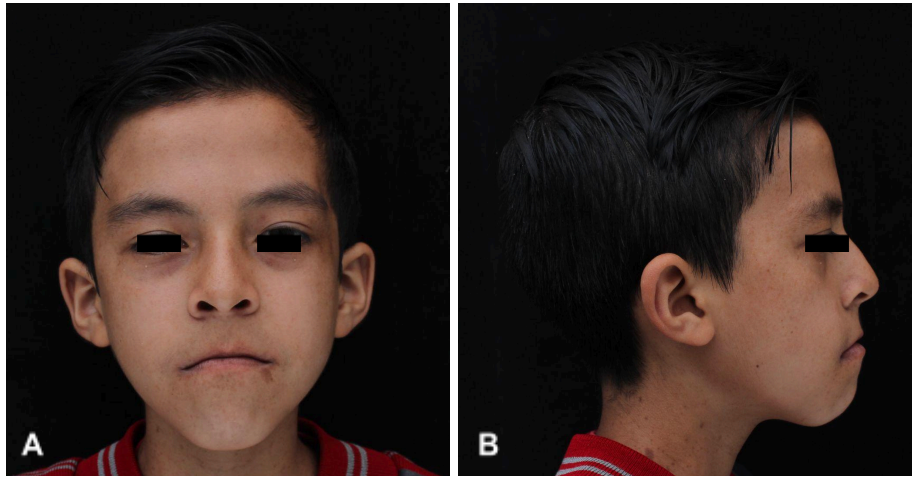


Figura 17. Fotografías extraorales. A) frontal, B) lateral.

A la exploración intraoral se observó la presencia de 23 piezas dentales, estadio clínico 3, arco superior e inferior de forma ovoide, tejidos periodontales sanos de color rosa, paladar normal con aparato McNamara, presencia de mordida cruzada anterior, diastema entre OD #11 y 21 (Figura 18). En la fotografía oclusal superior (Figura 18B) se observó paladar normal con Aparato McNamara, 11 piezas dentales, OD #12 palatinizado, pérdida de OD #53. En la fotografía oclusal inferior (Figura 18C) se observó arco dental en forma ovoide y presencia de 12 piezas dentales.



Figura 18. Fotografías intraorales. A) frontal, B) oclusal superior, C) oclusal inferior.

Con el conjunto de datos recolectados en la historia y la exploración clínica se llegó al diagnóstico de aparato McNamara en arco dental superior.

Procedimiento

Se le realizó el cuestionario de hábitos de higiene bucodental de 10 preguntas (Figura 19A) a la madre del paciente en Abril 2023, posterior al llenado del consentimiento y asentimiento informado del paciente (Figura 19B). Se obtuvo que el resultado del cuestionario de hábitos de higiene bucodental fue de 19 puntos lo que equivale a un nivel regular.

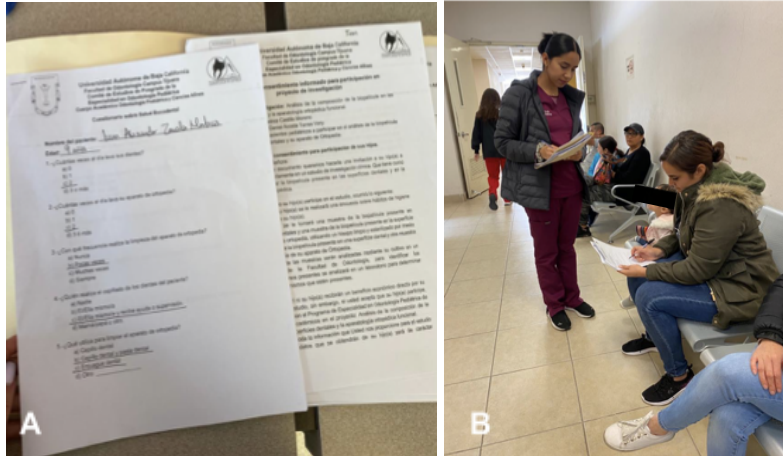


Figura 19. Procedimiento. A) cuestionario y consentimiento informado, B) aplicación del cuestionario a la madre del paciente.

Posteriormente se aplicó la pasta reveladora de placa dentobacteriana (GC TriPlaque ID Gel, Japón) al aparato ortodóncico del paciente (Figura 20). Se obtuvo que el nivel de biopelícula presente en el aparato fue alto, ya que se observó la presencia del color azul en la superficie. De acuerdo con la coloración de la superficie, el nivel de biopelícula será: bajo (color rosa), medio (color morado) y alto (color azul).

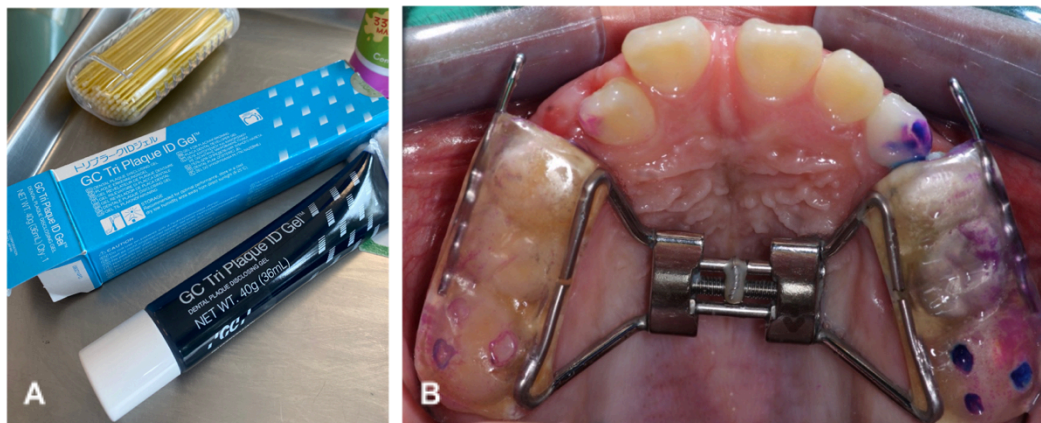


Figura 20. Procedimiento clínico. A) pasta reveladora de placa dentobacteriana, B) coloración en el aparato ortopédico McNamara.

A los 7 meses se volvió a realizar el cuestionario de hábitos de higiene bucodental a la madre del paciente (Figura 21A), se obtuvo como resultado 22 puntos lo que equivale a una buena higiene (Figura 21B).

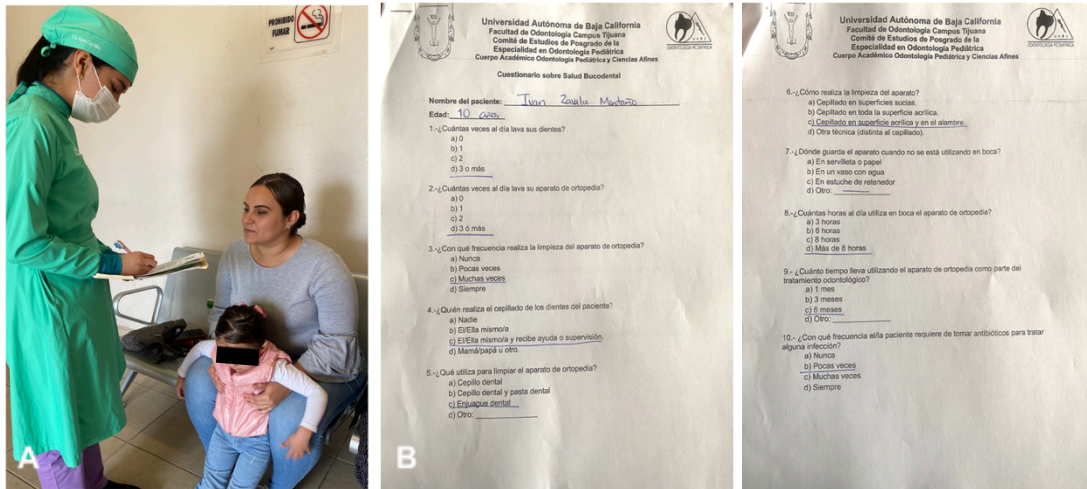


Figura 21. Segunda medición a los 7 meses. A) aplicación del cuestionario de hábitos de higiene bucodental a la madre del paciente, B) resultado del cuestionario de hábitos de higiene bucodental.

Se colocó pasta reveladora de placa dentobacteriana GC Tri Plaque ID Gel en el aparato del paciente por segunda vez (Figura 22A), se enjuagó con agua de jeringa triple de la unidad y se tomó fotografía. Detectándose la biopelícula con la pasta reveladora de placa dentobacteriana GC Tri Plaque ID Gel, dando como resultado color morado = nivel medio (Figura 22B).

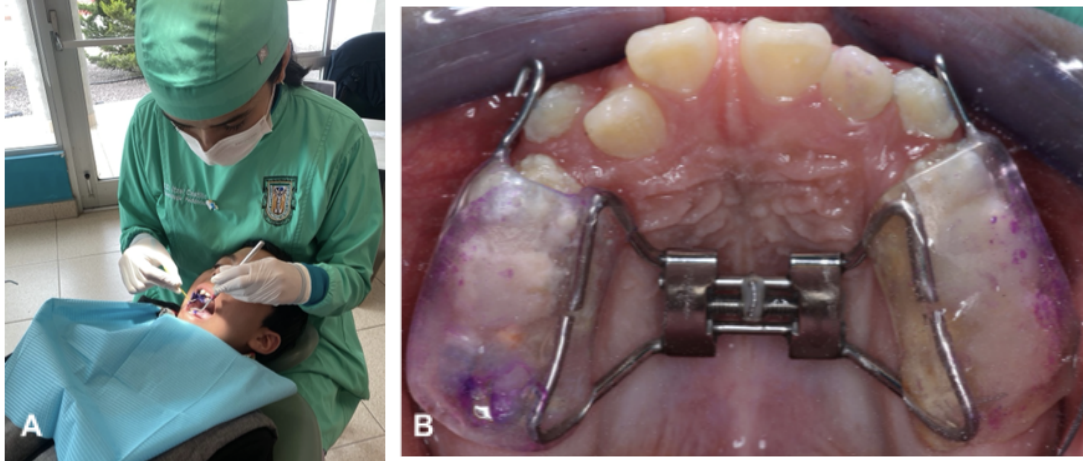


Figura 22. Segunda aplicación de pasta GC Tri Plaque ID Gel. A) aplicación de GC Tri Plaque ID Gel en aparato ortopédico mecánico de paciente, B) detección de biopelícula color morado en aparato McNamara.

Discusión del caso clínico

Farhadifard y colaboradores utilizaron la pasta reveladora de placa dentobacteriana en aparatología ortopédica y ortodóntica para determinar qué método es más eficaz para la limpieza de los aparatos. Este caso clínico coincide en la metodología de utilizar la pasta reveladora de placa dentobacteriana en aparatología ortopédica. Por su parte, Bosch y colaboradores evaluaron el índice de higiene oral por medio de una encuesta sobre salud bucodental, resultando una higiene oral mala en el 53%, regular en el 33% y bueno en el 16% de los niños evaluados. El presente caso clínico coincide en hábitos de higiene bucodental de nivel regular en la primera medición y en hábitos de higiene bucodental de nivel bueno en la segunda medición.

Conclusión del caso clínico

En la primera medición el paciente escolar obtuvo un nivel alto de biopelícula presente en la aparatología ortopédica, lo cual se relaciona con un nivel regular en sus hábitos de higiene. En la segunda medición obtuvo un nivel regular de biopelícula presente en la aparatología, con una relación de nivel bueno en sus hábitos de higiene bucodental.

El paciente escolar del presente caso clínico obtuvo un nivel de biopelícula en su aparato ortopédico más alto que el nivel de hábitos de higiene bucodental, en ambas mediciones.

Es importante la detección de la biopelícula a través de medios sencillos para el paciente, ya que la presencia de la biopelícula en los aparatos no necesariamente corresponde con la autopercepción de hábitos de higiene.

XII. Referencias Bibliográficas

1. Ramírez EI, Salazar AE. Perfil bacteriano de biopelícula procedente de ligaduras metálicas y elásticas en individuos con aparatología ortodóntica fija. [Trabajo de investigación para obtener el Título de Especialista en Ortodoncia] Cartagena. 2017.
2. Cruz SM, Díaz P, Arias D, Mazón GM. Microbiota de los ecosistemas de la cavidad bucal. Rev Cubana Estomatol. 2017; 54(1): 84-99.
3. Michel RJ, Izeta AC, Torres G, Michel AC. La microbiota y el microbioma intestinal humano. Rev Sanid Milit Mex. 2017; 71(5): 443-448.
4. Fernández O, Rodríguez P, Flores-Asenso M, Mobili-Rocaró D, Aguilera MC. El microbioma y el viroma humano: una nueva perspectiva dentro de las patologías bucales y sistémicas. 2020; 23(3): 271-279.
5. Moreno MC, Valladares-García J, Halabe-Cherem J. Microbioma humano. Revista Facultad de Medicina UNAM. 2018; 61(6): 7-19.
6. Farhadifard H, Soheilifar S, Bakhshaei A. Plaque removal efficacy of 3 cleaning methods for removable orthodontic appliances: A crossover randomized clinical trial. Turk J Orthod. 2021; 34(3): 170-175
7. Bosch R, Rubio M, García F. Conocimientos sobre salud bucodental y evaluación de higiene oral antes y después de una intervención educativa en niños de 9-10 años. Av. Odontoestomatol 2019; 28 (1): 17-23.
8. Perkowski K, Baltaza W, Conn DB, Marczyńska-Stolarek, Chomicz L. Examination of oral biofilm microbiota in patients using fixed orthodontic

- appliances in order to prevent risk factors for health complications. *Ann Agric Environ Med.* 2019; 26 (2): 231-235.
9. Mei L, Chieng J, Wong C, Benic G, Farella M. Factors affecting dental biofilm in patients wearing fixed orthodontic appliances. *Prog Orthod.* 2019; 18 (4): 1-6.
 10. Quinzo FM, Ávila CJ, Pataron KN, Sigcho TE. Evaluación del Índice de Higiene Oral Simplificado en Estudiantes de 6 a 13 Años, del Cantón Riobamba, Provincia de Chimborazo-Ecuador 2024. *Cienc Rev Lat Cient Multidisc.* 2024; 8(2): 6198-6212.
 11. Ocampo KG, Basilio J. Microbiota Oral Presente en Pacientes Edéntulos. *Int J Odontostomat.* 2015; 9(1): 79-84.
 12. Ortega-Peña S, Hernández-Zamora E. Biopelículas microbianas y su impacto en áreas médicas: fisiopatología, diagnóstico y tratamiento. *Bol Med Hosp Infant Mex.* 2018; 75:79-88.
 13. Gini F, Gonzalez MC, Keim L, Nakayama HD, Núñez H. Control de la biopelícula dental en niños mediante una estrategia de motivación basada en el uso domiciliario de sustancia reveladora. *Rev Cient Cienc Salud.* 2019; 1(1): 39-45.
 14. Ryan KJ. *Microbiología médica.* 6ta Ed. Nueva York: McGraw-Hill Interamericana; 2017. p. 235-248.
 15. Trullàs-Arraut A, Veloso-Durán A, Chung-Leng I, Muñoz-Piqueras L, Guinot-Jimeno F. Comparación de la eficacia de tres métodos diferentes de

- enseñanza de higiene oral en niños españoles de 3 a 5 años de edad. *Odontol Pediátr.* 2021; 29(3): 117-127.
16. Quiñonez LA, Barajas AM. Control de Placa Dentobacteriana con el Índice de O'Leary, instruyendo la Técnica de Cepillado de Bass, en pacientes infantiles del Posgrado en Odontopediatría de la UAN. *Revista EDUCATECONCIENCIA.* 2015; 5(6):106-119.
 17. Padrós E. La utilización de aparatos funcionales y postulares en ortodoncia. *Ortodoncia clínica.* 1998; 1(1):27-36.
 18. Herrera IS, Torres A. Ortopedia funcional de los maxilares en el tratamiento temprano de maloclusiones clase II por retrusión mandibular: reporte de caso clínico. *Revista Mexicana de Ortodoncia.* 2017; 5(3):170-175.
 19. Valencia A-M, Hurtado A-M, Hernández J-A. Tratamiento temprano de la mordida abierta anterior con aparatología ortopédica funcional. *Rev estomatol.* 2014; 22(2):20-26.
 20. Jiménez O, Péres LM. La higiene bucal en pacientes con tratamiento de Ortodoncia. *Gac Méd Espirit.* 2021; 23(3):168-181.
 21. Guizar JM, López CA, Amador N, Lozano O, García CA. Determinantes del cuidado de la salud oral relacionados con la frecuencia y severidad de la caries dental en preescolares. *Nova Scientia.* 2019; 11(22): 85-101.
 22. Gutiérrez-León DM, Pasta dental con Bixa Orellana para facilitar la detección de placa dentobacteriana y motivar una correcta técnica de cepillado [Tesis de pregrado]. Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México; 2021. Recuperado de:

<https://ru.dgb.unam.mx/bitstream/20.500.14330/TES01000813898/3/0813898.pdf>

23. Bustinza Y, Pesaressi E, Villena RS. Uso del GC Tri Plaque ID Gel para la identificación selectiva de placa bacteriana. USMP. 2012; 1 (1).
24. Cruz AL, Niño AD. Fabricación de un cepillo dental para higiene de aparatología de ortopedia fija, prueba piloto. [Tesis de pregrado]. San Jose de Cucuta: Universidad Antonio Nariño; 2020.
25. Garduño BE, Martínez BE. Relación de la presencia de placa dentobacteriana y caries entre padres e hijos de la Universidad de Ixtlahuaca mediante el índice de O'Leary [Tesis de pregrado]. Ixtlahuaca: Universidad de Ixtlahuaca CUI; 2020. Recuperado de:
<https://ru.dgb.unam.mx/bitstream/20.500.14330/TES01000821856/3/0821856.pdf>.
26. Kozak U, Lasota A, Chałas R. Changes in distribution of dental biofilm after insertion of fixed orthodontic appliances. J Clin Med. 2021; 10: 5638.
27. Moron M. Los biofilms orales y sus consecuencias en la caries dental y enfermedad periodontal. Ciencia e Innovación en Salud. 2021; 134: 269-277.
28. Calle-Sánchez MJ, Baldeon-Gutiérrez RE, Curto-Manrique J, Céspedes-Martínez DI, Góngora-León IA, Molina- Arredondo KE, Perona-Miguel de Priego GA. Teorías de caries dental y su evolución a través del tiempo: Revisión de literatura. Rev Cient Odontol. 2018; 6 (1): 98-105.

29. Mamani AM, Huarilloclla EE, Cosi CL. Higiene bucal y calidad de vida en escolares de 8 a 10 años de la IEPN #70558 [Tesis de pregrado]. Huancayo: Universidad Continental; 2023. Recuperado de: https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/13409/2/IV_FCS_503_TE_Mamani_Huarilloclla_Cosi_2023.pdf
30. Serrano-Granger J, Herrera D. La placa dental como biofilm. ¿Cómo eliminarla?. RCOE 2005;10(4):431-439.
31. Perez A. La Biopelícula: una nueva visión de la placa dental. Rev Estomatol Herediana. 2005;15(1): 82 - 85.
32. Sarduy L, González ME. La biopelícula: una nueva concepción de la placa dentobacteriana. Medicent Electrón. 2016; 20(3): 167-175.
33. Morón M. Los biofilms orales y sus consecuencias en la caries dental y enfermedad periodontal. Ciencia e Innovación en Salud. 2021;134(1): 269-277.
34. Harris-Ricardo J, Fang L, Herrera-Herrera A, Fortich-Mesa N, Olier-Castillo D, Cavanzo-Rojas D, González-Quintero R. Perfil bacteriano del biofilm dental supragingival en niños con dentición temporal y mixta temprana utilizando la técnica de secuenciación de próxima generación (HOMINGS). Enferm Infecc Microbiol Clin. 2019; 37(7): 448-453.

35. Orellana S, Crespo I, Pallo D, Barragán V. Técnica de cepillado en la prevención de placa dentobacteriana en niños de 5 a 17 años. Revisión sistemática. REE. 2024; 18(2): 75-93.
36. Huitzil E, Guzmán O. Propuesta de índice para la medición de placa en pacientes con aparatología fija ortodóncica. Odontol Pediatr. 2012; 11(2): 90-99.
37. Andújar LP. Índice de Higiene Oral (placa bacteriana) en dos centros del sector público. Revie. 2017; 4(1): 14–21.
38. Muñoz-Delgado MS, Cabrera-Padrón MI. Salud periodontal en pacientes portadores de dispositivos ortopédicos fijos. Revisión de la literatura. Anatomía Digital. 2024; 7(1.2): 76-95.
39. Oviedo-Ramos EN. Efecto de talleres de técnica de cepillado monitoreados y supervisados con la técnica “ver-repetir” sobre higiene oral en niños con discapacidad auditiva. Rev cient cienc salud. 2024; 6(1): 6137.
40. Hernández-Ruiz P, González-Pacheco H, Amezcua-Guerra LM, Aguirre-García MM. Relación entre la disbiosis de la microbiota oral y la enfermedad cardiovascular aterosclerótica. Arch Cardiol Mex. 2022; 92(3): 371-376.
41. SEPA (Sociedad Española de Periodoncia y Osteointegración). Manual de higiene bucal. 1ra Ed. España: Editorial Médica Panamericana. 2009. p 2-7.

XIII. Anexos

Anexo 1: Consentimiento y asentimiento informado

Carta de consentimiento informado para participación en proyecto de investigación

Título de la investigación: Relación de hábitos de higiene bucodental y biopelícula en aparatología ortopédica y ortodóntica en pacientes escolares.

Tesista: CD. Itzel Andrea Castillo Moreno

Tutor: Dr. Leonardo Daniel Acosta Torres Very

Objetivo: invitar a pacientes pediátricos a participar en el análisis de la relación de la higiene bucodental y la biopelícula en la aparatología ortopédica.

Carta de consentimiento para participación de sus hijos.

Estimado(a) Señor/Señora:

A través de este documento queremos hacerle una invitación a su hijo(a) a participar voluntariamente en un estudio de investigación clínica. Que tiene como objetivo identificar la biopelícula presente en la aparatología ortopédica y ortodóntica.

Procedimiento:

Si Usted autoriza que su hijo(a) participe en el estudio, ocurrirá lo siguiente:

1. A usted se le realizará una encuesta sobre hábitos de higiene bucodental de su hijo(a).
2. Al aparato de su hijo(a) se le colocará una pasta reveladora de biopelícula utilizando un microbrush limpio y esterilizado para identificar la biopelícula del aparato y se le tomará una fotografía.

Beneficios: Ni Usted ni su hijo(a) recibirán un beneficio económico directo por su participación en el estudio, sin embargo, si usted acepta que su hijo(a) participe, estará colaborando con el Programa de Especialidad en Odontología Pediátrica de Tijuana para fines académicos en el proyecto: Análisis de la relación de la higiene bucodental y la biopelícula en la aparatología ortopédica.

Confidencialidad: Toda la información que Usted nos proporcione para el estudio como también los datos que se obtendrán de su hijo(a) será de carácter estrictamente confidencial, será utilizada únicamente por el equipo de investigación del proyecto y no estará disponible para ningún otro propósito. Su hijo(a) quedará identificado con un número y no con su nombre. Los resultados de este estudio serán publicados con fines científicos, pero se presentarán de tal manera que no podrán ser identificados(as).

Riesgos potenciales/Compensación: No existen riesgos para ningún paciente que se incluya en el presente estudio. Usted no recibirá ningún pago por autorizar que su hijo(a) participe en el estudio, y tampoco implicará algún costo para usted.

Participación Voluntaria/Retiro: La participación en este estudio es absolutamente voluntaria. Usted está en plena y total libertad de negarse a

participar o de retirar su participación del mismo en cualquier momento. Su decisión de participar o de no participar no afectará de ninguna manera la forma en cómo le tratan en la Clínica de Especialidad en Odontología Pediátrica.

Números a contactar: Si Usted tiene alguna pregunta, comentario o preocupación con respecto al proyecto, por favor comuníquese con la investigadora responsable del proyecto: **Itzel Andrea Castillo Moreno** al número de teléfono 664 802 26 88, en un horario de lunes a viernes de 9:00 am a 4:00 pm.

Consentimiento del padre/madre o tutor para la participación de su hijo(a)

Su firma indica su aceptación para que su hijo(a) participe voluntariamente en el presente estudio.

Nombre del Padre/Madre/Tutor participante:

Fecha: _____

Día / Mes /

Año

Firma: _____

Nombre completo del menor participante

Carta de asentimiento

Relación de hábitos de higiene bucodental y biopelícula en aparatología ortopédica y ortodóntica en pacientes escolares

Tesista: CD. Itzel Andrea Castillo Moreno

Tutor: Dr. Leonardo Daniel Acosta Torres Very

Carta de asentimiento

Mi nombre es Itzel Andrea Castillo Moreno y estudio en el Programa de la Especialidad en Odontología Pediátrica en la Universidad Autónoma de Baja California. Actualmente se está realizando un estudio para analizar la relación de la higiene bucodental y la biopelícula en la aparatología ortopédica, para ello quiero pedirte que nos apoyes. Tu participación en el estudio consistiría en aplicarte una pasta con un microbrush en todas tus superficies dentales. Tu participación en el estudio es voluntaria, es decir, aún cuando tu papá o mamá hayan dicho que puedes participar, si tú no quieres hacerlo puedes decir que no. Es tu decisión si participas o no en el estudio. También es importante que sepas que, si en un momento dado ya no quieres continuar en el estudio, no habrá ningún problema.

Toda la información que nos proporciones y las muestras que tomaremos nos ayudarán a analizar la relación de la higiene bucodental y la biopelícula en la aparatología.

Esta información será confidencial. Esto quiere decir que no diremos a nadie tus resultados de las muestras, sólo lo sabrán las personas que forman parte del equipo de este estudio.

Si aceptas participar, te pido que por favor pongas una (✓) en el cuadrito de abajo que dice "Sí quiero participar y escribe tu nombre.

Si no quieres participar, no pongas ninguna (✓), ni escribas tu nombre.

Sí quiero participar

Nombre: _____

Fecha: a _____ de _____ de _____

Anexo 2: Cuestionario sobre hábitos de higiene bucodental

Cuestionario sobre hábitos de higiene bucodental

Nombre del paciente: _____

Edad: _____ **No. de control** _____ **Sexo** _____

1.-¿Cuántas veces al día lava sus dientes?

- a) 0
- b) 1
- c) 2
- d) 3 o más

2.-¿Cuántas veces al día lava su aparato de ortopedia?

- a) 0
- b) 1
- c) 2
- d) 3 ó más

3.-¿Con qué frecuencia realiza la limpieza del aparato de ortopedia?

- a) Nunca
- b) Pocas veces
- c) Muchas veces
- d) Siempre

4.-¿Quién realiza el cepillado de los dientes del paciente?

- a) Nadie
- b) El/Ella mismo/a
- c) El/Ella mismo/a y recibe ayuda o supervisión.
- d) Mamá/papá u otro.

5.-¿Qué utiliza para limpiar el aparato de ortopedia?

- a) Cepillo dental
- b) Cepillo dental y pasta dental
- c) Enjuague dental
- d) Otro: _____

6.-¿Cómo realiza la limpieza del aparato?

- a) Cepillado en superficies sucias.
- b) Cepillado en toda la superficie acrílica.
- c) Cepillado en superficie acrílica y en el alambre.
- d) Otra técnica (distinta al cepillado).

7.-¿Dónde guarda el aparato cuando no se está utilizando en boca?

- a) En servilleta o papel
- b) En un vaso con agua
- c) En estuche de retenedor

d) Otro: _____

8.-¿Cuántas horas al día utiliza en boca el aparato de ortopedia?

- a) 3 horas
- b) 6 horas
- c) 8 horas
- d) Más de 8 horas

9.- ¿Cuánto tiempo lleva utilizando el aparato de ortopedia como parte del tratamiento odontológico?

- a) 1 mes
- b) 3 meses
- c) 6 meses
- d) Otro: _____

10.- ¿Con qué frecuencia el/la paciente requiere de tomar antibióticos para tratar alguna infección?

- a) Nunca
- b) Pocas veces
- c) Muchas veces
- d) Siempre

Anexo 3: Carta de conflictos de interés

Fecha: 13/04/2023

CARTA DE CONFLICTOS DE INTERÉS

Manifiesto, bajo protesta de decir verdad, ante el Comité de Estudios de Posgrado de la Especialidad en Odontología Pediátrica de la Facultad de Odontología Campus Tijuana de la Universidad Autónoma de Baja California, que la integridad de la investigación titulada **Relación de hábitos de higiene bucodental y biopelícula en aparatología ortopédica y ortodóntica en pacientes escolares** NO está indebidamente influenciada por un interés secundario de carácter económico o personal, en términos de lo establecido por el artículo 15.2 de la Declaración Universal sobre Bioética y Derechos Humanos de que los beneficios no deben constituir incentivos indebidos para participar en las actividades de investigación.



CD Itzel Andrea Castillo Moreno

Anexo 4: Carta de confidencialidad



Universidad Autónoma de Baja California
Facultad de Odontología Tijuana
Especialidad en Odontología Pediátrica



Carta de confidencialidad

Yo **Itzel Andrea Castillo Moreno**, con capacidad para realizar actos jurídicos, en mi carácter de Estudiante de la Especialidad en Odontología Pediátrica de la Universidad Autónoma de Baja California, manifiesto que toda la información individual recolectada (datos, imágenes, materiales, así como los resultados de los participantes realizados con los instrumentos de medición, generados o utilizados en el desarrollo del estudio, en particular de los asociados al proyecto **Relación de hábitos de higiene bucodental y biopelícula en aparatología ortopédica y ortodóntica en pacientes escolares**, son propiedad exclusiva de los investigadores y de ninguna manera serán divulgados. Dicha información se tratará en la manera más confidencial posible, de conformidad en las leyes locales, estatales y federales de la Ley General de Salud y de los artículos 17 al 23 en caso de investigación. La información personal de los participantes, relacionada con este estudio se mantendrá como confidencial en todo momento. Firmo de conformidad la presente para los efectos legales y administrativos necesarios, sin que medie vicio alguno que impida su celebración, plena validez y existencia.

CD Itzel Andrea Castillo Moreno

Anexo 5: Tabla de material utilizado

Material	Precio
Cubrebocas Ambiderm (Zapopan, Jalisco)	\$200
Barreras protectoras Sunset (México)	\$450
Bata Kanaus	\$600
Gorro	\$150
Careta	\$400
Guantes Ambiderm (Zapopan, Jalisco)	\$250
Espejo Hu-Friedy #4 (Chicago, Estados Unidos)	\$350
Explorador Hu-Friedy (Chicago, Estados Unidos)	\$270
Babero Ambiderm (Zapopan, Jalisco)	\$95
Eyector de saliva Ambiderm (Zapopan, Jalisco)	
Hojas de encuestas	\$100
Pasta reveladora Tri Plaque (Tokio, Japón)	\$600
Microbrush (Wisconsin, Estados Unidos)	\$110
Cámara Canon Rebel T6	\$10000
Ring Flash	\$3500
Lente Macro	\$10000