



COMPARACIÓN DE ENJUAGUES DE FLUORURO Y BARNICES FLUORADOS
PARA EL CONTROL DE LA MANCHA BLANCA ESMÁLTICA DURANTE EL
TRATAMIENTO ORTODONTICO: PRIMERA FASE EVALUACIÓN AL PRIMER,
SEGUNDO Y TERCER MES.

DIANA CATHERINE OBANDO ZULUAGA

JORGE MARIO GÓMEZ DOSMAN

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MANIZALES

FACULTAD DE ODONTOLOGIA

POSGRADO EN ORTODONCIA Y ORTOPEDIA DENTOFACIAL

MANIZALES

2020

COMPARACIÓN DE ENJUAGUES DE FLUORURO Y BARNICES FLUORADOS
PARA EL CONTROL DE LA MANCHA BLANCA ESMÁLTICA DURANTE EL
TRATAMIENTO ORTODONTICO: PRIMERA FASE EVALUACIÓN AL PRIMER,
SEGUNDO Y TERCER MES.

Autores

DIANA CATHERINE OBANDO ZULUAGA

JORGE MARIO GÓMEZ DOSMAN

Tutores:

JACKELINE MULETT VASQUEZ

OLGA PATRICIA LÓPEZ SOTO

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MANIZALES

FACULTAD DE ODONTOLOGIA

POSGRADO EN ORTODONCIA Y ORTOPEDIA DENTOFACIAL

MANIZALES

2020

RESUMEN

Objetivo: Comparar el efecto del uso de enjuagues de fluoruro con el uso de barnices fluorados para el control de la mancha blanca esmáltica durante el tratamiento ortodóntico con aparatología fija.

Metodología: Ensayo clínico controlado que aplicó una secuencia aleatoria. Se compararon dos tratamientos preventivos A: Técnica convencional de higiene oral + Enjuague de fluoruro (EF) de 250 ppm (100 ppm aminofluoruro) y 150 ppm fluoruro de sodio; y B: Técnica convencional de higiene oral + Barniz de fluoruro (BF) Duraphat. (Casa comercial Colgate) en cuadrante cruzado; y Técnica convencional de higiene oral +Barniz de fluoruro (BF) Clinpro (casa comercial 3M) en los cuadrantes cruzados restantes .El riesgo inicial para caries dental se determinó mediante el CARIOGRAM, las manchas blancas esmálticas se determinaron mediante criterios ICDAS. Se aplicaron pruebas estadísticas para comparación de promedios.

Resultados: Hubo diferencias significativas ($p < 0,05$) entre el promedio de dientes con ICDAS 2 antes(A)y después(D) del uso de enjuagues fluorados (A:2.8 D:1.08) y de Barnices fluorados (A:3 D:1,4). Los resultados ICDAS 1 finales fueron: EF: 6,91 ; BF DURAPHAT: 1.05 BF CLINPRO:1,31 e ICDAS 2 finales : EF: 1.02 ; BF DURAPHAT :0.45 Y BF CLINPRO:0.25 ($p < 0,05$). No hubo diferencias entre los dos barnices en cuando a los resultados ICDAS y COP.

Conclusiones: Lo enjugues fluoradas y los barnices disminuyeron los índices ICDAS, realizando una acción preventiva. En la evaluación final, los barnices registraron menor promedio de dientes afectados con ICDAS 1 y 2 con respecto al enjuague fluorado.

Palabras Claves: manchas blancas dentales (DeCS), caries dental (DeCS), desmineralización dental (DeCS), fluoruros tópicos (DeCS).

ABSTRACT

Objective: To compare the effect of using fluoride mouthwashes with the use of fluorated varnishes for controlling the white spot produced in the dental enamel during orthodontic treatment with fixed appliances.

Methodology: This was a clinical controlled trial which applied an aleatory sequence. Two preventive treatments were compared. A: a conventional oral hygiene technique + fluoride mouthwash (EF) of 250 ppm (100 ppm aminofluoride) and 150 ppm sodium fluoride; and B: a conventional oral hygiene technique + fluorated varnishes (BF) Duraphat (Colgate as the commercial house) in crossed quadrants; and conventional oral hygiene technique + fluorated varnishes (BF) Clinpro (3M as the commercial house) in the remaining crossed quadrants. The initial risk for dental caries was determined by CARIOGRAM, the white spots in the dental enamel were determined by means of ICDAS criteria's. statistical tests were applied for comparing averages.

Results: There were significant differences ($p < 0,05$) among the average of teeth with ICDAS 2 before (A) and after (D) using the fluoride mouthwashes (A: 2,8 D: 1,08) and the fluorated varnishes (A: 3 D: 1,4). The final ICDAS 1 results were: EF: 6,91; BF DURAPHAT: 1,05 BF CLINPRO: 1,31; and the final ICDAS 2 results were: EF: 1,02; BF DURAPHAT: 0,45 and BF CLINPRO: 0,25 ($p < 0,05$). There were no differences among both varnishes in terms of the ICDAS and the COP results.

Conclusions: The fluoride mouthwashes and the varnishes diminished the ICDAS indexes, as so doing a preventive action. In the final evaluation, the varnishes registered a less average of teeth affected with ICDAS 1 and 2 with respect to the fluoride mouthwash.

Key words: Dental white spots (DeCS), dental caries (DeCS), dental demineralization (DeCS), topic fluorides (DeCS).

CONTENIDO

1	PRESENTACIÓN	9
2	INTRODUCCIÓN.....	10
3	AREA PROBLEMÁTICA Y PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	12
4	JUSTIFICACIÓN.....	14
5	REFERENTE TEÓRICO	16
5.1	FORMACIÓN DE BIOFILM ORAL	16
5.1.1	Biofilm Oral En Pacientes Ortodóncicos.....	17
5.2	DIAGNÓSTICO DE LA CARIES DENTAL.....	22
5.3	CRITERIOS ICDAS - II	23
5.3.1	Diagnóstico De La Lesión De Mancha Blanca (LMB)	23
5.3.2	Método Diagnóstico “Fluoroescencia Cuantificada Por Luz” (QLF Sigla En inglés) y FLC (Sigla En Español).....	24
5.4	ACCION DEL FLUOR A NIVEL DE LOS TEJIDOS DENTALES.....	25
5.5	FORMAS DE APLICACION DEL FLUOR	26
6	OBJETIVOS	35
6.1	OBJETIVO GENERAL	35
6.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	35
7	METODOLOGÍA.....	36
9	MATERIALES Y MÉTODOS.....	47
9.1	ANÁLISIS ESTADISTICO	47
10	RESULTADOS.....	48

11	DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	67
12	CONCLUSIONES.....	72
13	RECOMENDACIONES	73
14	REFERENCIAS	74
15	ANEXOS.....	86

TABLAS

Tabla 1 Frecuencia relativa de la muestra según tratamiento aplicado, sexo y apiñamiento presente.....	48
Tabla 2 Promedio de edad según tratamiento aplicado	48
Tabla 3 Promedio inicial de los componentes del COP modificado y de los criterios ICDAS según Grupo.....	49
Tabla 4 Resultados iniciales de los componentes del CARIOGRAM según Grupo.....	51
Tabla 5 Clasificación inicial del riesgo de caries según CARIOGRAM de acuerdo con el grupo de tratamiento.....	53
Tabla 6 Valores promedio para los resultados del examen inicial de los componentes COP e ICDAS de acuerdo con el grupo de tratamiento.....	54
Tabla 7 Diferencia estadística en los resultados de los componentes del COP y de ICDAS después del primer control según grupo.....	55
Tabla 8 Diferencia estadística en los resultados de los componentes del COP y de ICDAS después del segundo control según grupo	55
Tabla 9 Diferencia estadística en los resultados de los componentes del COP y de ICDAS después del tercer control según grupo.....	56
Tabla 10 Diferencia estadística en los resultados de los componentes del COP y de ICDAS dentro el primer y último control del grupo Barniz Fluorado	57
Tabla 11 Diferencia estadística en los resultados de los componentes del COP y de ICDAS entre el primer y último control del grupo enjuague de flúor.....	58

Tabla 12 Diferencia estadística en los resultados de los componentes del COP y de ICDAS entre el examen inicial y último control del grupo Barniz Fluorado.....	59
Tabla 13 Diferencia estadística en los resultados de los componentes del COP y de ICDAS entre el examen inicial y el último control del grupo enjuague de flúor.....	59
Tabla 14 Diferencia estadística en los resultados de los componentes de ICDAS entre cuadrante el examen inicial y evaluación final, de acuerdo con cada cuadrante y barniz utilizado. (clinpro cuadrante 1 y 3) (duraphat cuadrante 2 y 4)	61
Tabla 15 Diferencia estadística en los resultados de los componentes de ICDAS entre cuadrante el examen inicial y evaluación final, de acuerdo con cada cuadrante y barniz utilizado (duraphat cuadrante 2 y 4).....	61
Tabla 16 Diferencia estadística en los resultados de los componentes de ICDAS en la evaluación final entre cuadrantes tratados con Clinpro y Durapath evaluación final	62
Tabla 17 Diferencia estadística en los resultados de los componentes de ICDAS en la evaluación final entre cuadrantes tratados con Enjuague yDurapath.....	63
Tabla 18 Diferencia estadística en los resultados de los componentes de ICDAS en la evaluación final entre cuadrantes tratados con Enjuague y Durapath	64
Tabla 19 Valor promedio de ICDAS 1 al momento del examen inicial y hasta el tercer control segmentados según el grupo con barniz fluorado y enjuague.....	65
Tabla 20 Valor promedio de ICDAS 2 al momento del examen inicial y hasta el tercer control segmentados según el grupo con barniz fluorado y enjuague.....	66

1 PRESENTACIÓN

La desmineralización del esmalte que rodea los brackets es el efecto secundario más común en los dientes con ortodoncia, puede ir desde lesiones desmineralizantes de mancha blanca hasta caries cavitacional, generalmente en la superficie vestibular.

Las lesiones de la mancha blanca (LMB) son uno de los efectos secundarios más indeseables del tratamiento de ortodoncia que usa brackets. Se ha informado que ocurren en hasta el 96% de estos pacientes que reciben esta aparatología fija en su tratamiento (1). A pesar de aplicarse muchas estrategias preventivas para evitar la aparición de LMB, la prevalencia sigue siendo tan alta como 61% en el momento de descementar los brackets (2). Generalmente se cree que estas lesiones se recuperarán a través de la remineralización natural a través de la saliva, una vez que se han retirado los aparatos de ortodoncia y se ha restablecido la higiene bucal (3). Sin embargo, la remineralización natural a través de la saliva se obtiene tiene poca mejora en la estética y poco efecto en la remineralización de las lesiones más profundas (4). La eliminación completa de LMB es poco probable (5), y algunas LMB duran hasta 5–12 años (6). Por lo tanto, es necesario investigar el efecto de dos agentes preventivos de mayor disponibilidad para prevenir y/o controlar las LMB durante el tratamiento con ortodoncia fija.

Aunque la prevención del desarrollo de estas LMB durante el tratamiento de ortodoncia integral siempre recibe atención del ortodontista, su prevalencia sigue siendo bastante alta (7). Los aparatos de ortodoncia dificultan la remoción eficaz del biofilm en sitios donde comúnmente se localiza la lesión de mancha blanca. Un cepillado manual es a menudo insuficiente para eliminar el biofilm en los sitios de retención que genera la aparatología fija de los tratamientos de ortodoncia. El tratamiento de las LMB presenta un desafío significativo en el logro de la excelencia estética que busca la ortodoncia (8).

El presente trabajo busca comparar el método convencional del uso de enjuagues con fluoruro para la prevención de la mancha blanca esmáltica, que resulta después del tratamiento con aparatología ortodóncica, con el método de barniz fluorado utilizando las dos marcas más utilizadas en el país.

2 INTRODUCCIÓN

La desmineralización del esmalte es un riesgo significativo asociado con el tratamiento de ortodoncia cuando la higiene oral es deficiente. La prevención de la desmineralización durante el tratamiento de ortodoncia es uno de los mayores desafíos que enfrentan los médicos a pesar de los avances modernos en la prevención de la caries. El desarrollo de lesiones de la mancha blanca se atribuye a la acumulación prolongada de placa alrededor de los brackets (8). Los aparatos de ortodoncia fijos no solo dificultan los procedimientos convencionales de higiene bucal, sino que también aumentan el número de sitios de retención de placa en las superficies de los dientes que normalmente son menos susceptibles al desarrollo de caries (9).

Después de la introducción de aparatos fijos de ortodoncia en la cavidad oral, se produce un cambio rápido en la flora bacteriana de la placa. Niveles más altos de bacterias acidogénicas están presentes en la placa, especialmente *Streptococcus mutans* y *Lactobacilli* (10). Los altos niveles de bacterias son capaces de disminuir el pH de la placa en pacientes de ortodoncia en mayor medida que en pacientes no ortodónticos. Por lo tanto, la progresión de la caries es más rápida en pacientes con aparatos de ortodoncia completos. Las LMB pueden notarse alrededor de los brackets después de 1 mes de su colocación, aunque la formación de caries regular generalmente toma al menos 6 meses (11). [javascript:popRef2\('i0003-3219-81-2-206-b09'\)](#) Estas LMB se ven comúnmente en las superficies bucales de los dientes alrededor de los brackets, especialmente en la región gingival (12).

Las LMB se manejan en el primer paso estableciendo buenos hábitos de higiene oral y profilaxis con fluoruros tópicos, que incluyen pastas dentales con alto contenido de fluoruro, enjuagues bucales con fluoruro, geles, barnices, materiales de unión que contienen fluoruro y ligaduras elásticas. Recientemente, se han recomendado otros materiales y métodos, incluida la aplicación de fosfopéptidos de caseína: fosfato de calcio amorfo, antisépticos, probióticos, polioles, selladores, láser, agentes de blanqueamiento dental, infiltración de resina y microabrasión (13).

El presente trabajo investigativo pretende comparar dos métodos para el control de la LMB la durante y después del tratamiento de ortodoncia: el uso de enjuagues fluorados y el uso de barnices fluorados, acompañados ambos de una técnica de higiene oral convencional.

Es importante aclarar que este informe final se considera una primera fase ya que no se ha logrado completar la muestra debido a la grave falta de pacientes en el servicio de posgrado de ortodoncia de la entidad universitaria dónde se está realizando el proyecto. Se tiene entonces autorización para presentar un informe después de un examen inicial de las condiciones dentales de los pacientes en cuanto a criterios COP e ICDAS, colocación de la aparatología fija ortodóncica, entrenamiento a los pacientes en el uso correcto de enjuagues fluorados, colocación de barnices fluorados de dos marcas comerciales en cuadrantes bucales cruzados y controles a uno, dos y tres meses.

Con el fin de cumplir el objetivo planteado, este trabajo presenta una descripción del área problemática acompañada de la justificación correspondiente del tema investigativo. Se realiza una revisión teórica fundamentada en la evidencia científica con la citación de los antecedentes investigativos más relevantes. Como parte del protocolo investigativo se describe la metodología aplicada, los resultados obtenidos haciendo uso de tablas y gráficos para dar mayor explicación y, presentando finalmente una discusión de los resultados a la luz de otros trabajos científicos similares. Este proyecto presenta en su parte final las conclusiones y recomendaciones.

3 AREA PROBLEMÁTICA Y PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuál método es más efectivo para controlar la mancha blanca de desmineralización esmáltica que se produce durante el tratamiento de ortodoncia: los enjuagues fluorados o los barnices fluorados?

La desmineralización del esmalte que rodea los brackets es el efecto secundario más común en los dientes que reciben ortodoncia fija y puede ir desde lesiones desmineralizantes de mancha blanca (LMB) hasta caries cavitacional, generalmente localizadas en las superficies vestibular y lingual (14).

Los aparatos fijos de ortodoncia afectan negativamente la higiene oral de los pacientes y causan un cambio en el equilibrio entre la desmineralización y la re-mineralización del esmalte (15). Si los pacientes no realizan la higiene oral en forma eficaz, durante el tratamiento de ortodoncia fija, la formación de caries de mancha blanca es inevitable (16). Un cepillado manual es a menudo insuficiente para eliminar el biofilm en los sitios de retención, como fisuras, espacios interproximales y márgenes gingivales (17). Los aparatos ortodóncicos hacen aún más difícil la remoción eficaz del biofilm, y el cepillado deja casi siempre placa dental en la unión del adhesivo con el esmalte y en la región entre los brackets y el margen gingival, sitios donde comúnmente se localiza la LMB.

Las resinas compuestas, usadas para la adhesión de los brackets, son susceptibles a la adhesión bacteriana, especialmente porque la contracción de la polimerización puede producir un espacio en la interfaz de contacto con el diente donde las bacterias quedan protegidas contra las fuerzas de limpieza oral y los agentes antibacterianos (18). Además, las fuerzas de adhesión bacteriana a la resina compuesta, que tiene con frecuencia una superficie más rugosa que el esmalte o los brackets, son más fuertes que las fuerzas de unión a los brackets o el esmalte revestidos con saliva (14).

Otro aspecto importante a tener en cuenta es el tipo de ligado del arco al bracket. El ligado convencional con elastíes, o con ligadura metálica entorchada alrededor de bracket o los brackets de autoligado pueden ser un factor de riesgo para el mayor o menor acúmulo de biofilm alrededor del bracket y la superficie del diente (19).

De acuerdo con la literatura, la prevalencia de LMB está entre un 50% a un 97% en los pacientes tratados con ortodoncia fija dependiendo de la exactitud de la técnica de examen utilizada y de la duración del tratamiento (20 - 21).

La remineralización del esmalte en las lesiones de mancha blanca se puede lograr espontáneamente por saliva o activamente por la aplicación tópica de fluoruros o fosfatos de calcio (4). **Se han descrito varios métodos para reducir la formación de LMB, incluyendo el mejoramiento de la higiene oral y el uso de fluoruros adicionales, como barnices y enjuagues. El protocolo más común y recomendado por los ortodontistas es el uso de un enjuague de fluoruro de sodio al 0.05% utilizado diariamente en conjunto con el uso de pasta dental fluorada (22). Sin embargo, la evidencia científica respecto a su eficacia para prevenir las LMB en pacientes ortodóncicos no es concluyente (23). Hay además algunos artículos científicos que muestran que el barniz de fluoruro aplicado cada seis semanas durante el tratamiento de ortodoncia es efectivo para prevenir las LMB (24). La falta de resultados definitivos indica que es necesaria más investigación que permita la propuesta de protocolos.**

Este proyecto pretende comparar el efecto preventivo de los fluoruros y barnices fluorados para el evitar la aparición y/o desarrollo de la mancha blanca esmáltica durante el tratamiento ortodóntico.

4 JUSTIFICACIÓN

La descalcificación del esmalte, que aparece como lesiones de manchas blancas (LMB), alrededor de los aparatos de ortodoncia fijos es un desafío importante durante y después del tratamiento de ortodoncia fijo al considerar el hecho de que el objetivo de todo tratamiento de ortodoncia es mejorar la función oclusal y la apariencia estética facial y dental (25).

Los dientes con tratamiento ortodóntico registran una tasa significativamente mayor de LMB en comparación con los controles, ya que los dispositivos fijos y los materiales de unión promueven la retención de biopelículas (16). Estas lesiones se manejan en el primer paso estableciendo buenos hábitos de higiene bucal y profilaxis con fluoruros tópicos, incluidas las pastas dentales con alto contenido de fluoruro y enjuagues bucales con fluoruro (26). Recientemente, se han recomendado otros materiales y métodos, incluida la aplicación de barnices cavitarios, sellantes de fosas y fisuras, láser, infiltración de resina y microabrasión (13).

El desarrollo de LMB durante la terapia con ortodoncia puede ocurrir rápidamente. Los estudios de O'Reilly et al. (27) y Ogaard et al. (11) muestran el desarrollo de LMB clínicamente visible en pacientes de ortodoncia que ocurrieron en 4 semanas o menos. Esto se aproxima a un intervalo de tiempo mínimo entre dos citas de ortodoncia consecutivas (28). Gorelick y col. (29) estudiaron la incidencia de LMB en pacientes de ortodoncia y encontraron que casi el 50% desarrollaron al menos una lesión de mancha blanca durante el curso del tratamiento. Los incisivos laterales superiores mostraron la mayor incidencia de lesiones de manchas blancas, seguidos de los caninos mandibulares y los primeros premolares.

Se han descrito varios métodos para reducir la formación de LMB, incluida la mejora de la higiene bucal y el uso de fluoruro adicional, como en barnices o enjuagues. El protocolo de higiene oral más común recomendado por los ortodoncistas es probablemente un enjuague diario de fluoruro de sodio al 0.05% junto con pasta dental

fluorada (22)<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5029577/> - eos12186-bib-

[0017](#). Sin embargo, aunque esta recomendación se basa en la investigación que muestra que el uso de enjuague con fluoruro de sodio reduce significativamente las tasas de caries en pacientes no ortodóncicos, la evidencia con respecto a su eficacia en la prevención de LMB en pacientes de ortodoncia no es concluyente (23). Alguna evidencia moderada muestra que el barniz de flúor aplicado cada 6 semanas durante el tratamiento de ortodoncia es efectivo (24).

Se justifica entonces realizar una investigación para determinar cuál de los dos tratamientos de protección específica para la prevención de la caries dental es más efectivo si el enjuague con fluoruro o la aplicación de un barniz cavitario fluorado con el fin de dar orientación para la propuesta de un protocolo que se aplique en un servicio de posgrado de una entidad universitaria. El proyecto aporta nuevo conocimiento porque permitirá tomar información detallada del desarrollo de las LMB durante el tratamiento de ortodoncia en diferentes etapas (inicial, media y final), en pacientes de diferentes grupos de edad.

5 REFERENTE TEÓRICO

La estética es uno de los objetivos fundamentales del tratamiento de ortodoncia. Uno de los efectos nocivos del tratamiento de ortodoncia, causado principalmente por un mantenimiento deficiente de la higiene bucal, es la aparición de lesiones de manchas blancas (LMB) (11).

El tratamiento de las LMB puede dividirse en prevención (antes de la formación de las LMB), intervención (durante el curso del tratamiento de ortodoncia) y tratamiento (después de la finalización del tratamiento de ortodoncia). En las categorías de prevención e intervención, los fluoruros en forma de barniz, pasta de dientes, enjuague bucal, sellador y miswaks (30); CPP-ACP, NovaMin®; terapia con láser; nanopartículas de plata; y el ozono se han usado ampliamente (31). Sin embargo, es común encontrar varias LMB después del retiro de la aparatología fija. Los efectos de los métodos de prevención parecen ser inadecuados debido a que su efectividad se limita a remineralizar solo la superficie superficial de la lesión y no el cuerpo de la lesión (32).

El tratamiento de las LMB depende de su gravedad. Las formas leves de LMB pueden lograr una remineralización natural que ocurre durante un período de 1 año (28) y por otros medios como barnices de fluoruro (33). Las formas moderadas y severas pueden tratarse con blanqueamiento, microabrasión, infiltración de resina y restauraciones (34 - 35)

5.1 FORMACIÓN DE BIOFILM ORAL

El biofilm oral se forma en todas las superficies expuestas al medio ambiente de la cavidad oral humana. El biofilm oral formado en las superficies de los dientes causa desmineralización del esmalte, iniciando una descalcificación dental conocida como lesiones de mancha blanca. El biofilm formado debajo del margen gingival conduce a la inflamación de las encías, que puede conducir a la periodontitis y a la pérdida del diente. El biofilm oral está compuesto por comunidades diversas de microorganismos adherentes, incrustados en una matriz formada de sustancias poliméricas extracelulares y que poseen una estructura compleja, espacialmente heterogénea y dinámica (36).

La matriz extracelular actúa no sólo como pegamento para el biofilm, que garantiza la adhesión a un sustrato y la integridad del biofilm propiamente dicho (37), sino que también impide la penetración de los antimicrobianos en el biofilm para ofrecer protección contra organismos en crecimiento. Aunque se estima que la diversidad bacteriana en la cavidad oral incluye al menos 800 especies diferentes, consistentes en una amplia variedad de bacterias gram positivas y gram negativos, El biofilm se acumula mediante la colonización secuencial y ordenada por diferentes cepas y especies presentes en la cavidad oral (38).

La adhesión bacteriana depende de las propiedades de la célula bacteriana y las superficies del sustrato. Bajo condiciones clínicas, la rugosidad superficial es la propiedad dominante de cualquier material colocado en la cavidad oral con respecto a la adhesión bacteriana y la formación de biofilm, especialmente en regiones supra gingivales (39).

5.1.1 Biofilm Oral En Pacientes Ortodóncicos

La aparatología de ortodoncia está compuesta por metales y polímeros acompañados de un diseño con propiedades, ajenas a las superficies naturales duras y blandas de la cavidad bucal, por lo que el número de sitios de retención es mucho mayor en pacientes ortodóncicos.

Estas características especiales no sólo aumentan la cantidad de biofilm, sino también la prevalencia de bacterias cariogénicas como los *Streptococcus Mutans* (40) y las bacterias periodontopáticas como *Porphyromonas Gingivalis*, *Prevotella Intermedia*, *Prevotella Nigrescens*, *Tannerella Forsythia* y *Fusobacterium*. Además, los aparatos ortodóncicos reducen en gran medida la eficacia de las fuerzas naturales de limpieza oral y de la eliminación mecánica del biofilm mediante cepillado dental (41).

La variedad de superficies introducidas por la intervención ortodóncica proporciona numerosas superficies adicionales a las cuales los microorganismos pueden adherirse y formar un biofilm. La utilización de bandas induce más formación de biofilm principalmente en el margen gingival, la inflamación periodontal, y las lesiones de mancha blanca (42).

La remineralización del esmalte en las lesiones de mancha blanca se puede lograr espontáneamente por saliva o activamente por fluoruro o fosfato de calcio (4). Si ocurre una remineralización completa o no ocurre, depende del tipo y la gravedad de las lesiones (41).

La desmineralización dental es una etapa temprana, pero reversible, en el desarrollo de la caries dental. Las bacterias cariogénicas presentes en la placa dental transforman el azúcar en ácidos orgánicos, que comienzan a dañar el esmalte dental. La eliminación efectiva de la placa evitará que se produzcan caries de mancha blanca; sin embargo, la presencia de aparatos ortodóncicos en la boca puede dificultar para que los pacientes realicen adecuada higiene oral a sus dientes.

El cepillado de los dientes y el uso del hilo dental son más difíciles y requieren mucho tiempo en los pacientes con aparatos fijos, por lo que las instrucciones detalladas de higiene oral son cruciales para educar a los pacientes sobre cómo mantener un cuidado adecuado en el hogar. Se debe prestar especial atención a enseñar a los pacientes a limpiar alrededor de cada bracket de manera individual, especialmente entre bracket y márgenes gingivales. Aunque no es esencial para mantener una higiene excelente, los cepillos de dientes eléctricos pueden representar un beneficio para los pacientes que tienen mayores niveles de placa (43).

Las caries de mancha blanca que se desarrollan en las superficies bucales de los dientes durante el tratamiento ortodóncico pueden convertirse en un problema significativo durante el curso del tratamiento, que puede durar 18 meses o más, resultando en una mala apariencia de los dientes después de finalizado el tratamiento.

Las bacterias acidógenas se han identificado durante mucho tiempo como los agentes causales primarios en el proceso de la caries. Específicamente, *Streptococcus Mutans* y *Lactobacillus*.

Los tipos y números de bacterias en el biofilm dental no son estáticos. Una evaluación más profunda de cómo el pH influye en el cambio ecológico en el biofilm es importante para entender la naturaleza dinámica del proceso de la caries. La microflora en el esmalte sano

se compone principalmente de Streptococcus, no Mutans, y la acidificación del biofilm es leve e infrecuente. Sin embargo, la exposición frecuente a carbohidratos fermentables conduce a una acidificación más intensa y frecuente del biofilm. Esto, a su vez, conduce a la modificación adaptativa y selectiva del biofilm para favorecer una mayor acidez de las cepas de la microflora.

Esta modificación negativa del biofilm conduce a un cambio en el ciclo de desmineralización / remineralización hacia una pérdida neta de minerales (44). Se ha demostrado que las bacterias cariogénicas están presentes en la placa en niveles más altos en pacientes ortodóncicos que en pacientes no ortodóncicos, lo que da lugar a una progresión de la caries lo cual suele ser más rápido que en pacientes sin aparatología fija (45).

La caries es el resultado de la interacción de muchos factores en el ambiente oral, por ejemplo, el flujo y cantidad de saliva, presencia de bacterias, calidad del esmalte, cantidad de placa, higiene oral, dietas ricas en flúor y azúcar.

La caries no ocurre cuando hay equilibrio entre los factores atacantes (dietas ricas en azúcar, bacterias) y los factores protectores (saliva, fluoruro, buena calidad de los dientes). Las variaciones adversas de este equilibrio, por ejemplo, un alto consumo de azúcar y una higiene bucal insuficiente, conducen a una gran cantidad de diversas "bacterias", creando un pH bajo y con ello la destrucción de los dientes (46).

Las bacterias orales Streptococcus Mutans (SM) y Lactobacillus (LB) son bien conocidas por su papel en el proceso de la caries. Tienen la capacidad de utilizar azúcares, producir ácidos y adaptarse a un entorno de pH bajo. Incluso las especies bacterianas de S. Gordonii, S. Oralis, S. Mitis y S. Anginosus son capaces de producir ácidos en un entorno de pH bajo como lo demuestran Borgström (47).

La sacarosa se transporta a través de la membrana celular a las bacterias a través de diferentes sistemas de transporte. La sacarosa se metaboliza a través del glicólisis que resulta en la producción de energía para la vida de las bacterias y el ácido láctico, que es un producto de desecho. El ácido láctico es transportado fuera de la bacteria y disminuye el pH

en el fluido de la placa circundante y da como resultado una caída crítica del pH que cambia el equilibrio de los cristales del esmalte y conduce a la disolución de los cristales del esmalte de los dientes (48).

La caries dental es una enfermedad crónica de progreso lento, que puede ser clasificada como activa o inactiva, y se puede encontrar comprometiendo una o varias superficies de los dientes (49). Clínicamente la primera observación que se hace de la caries dental es la mancha blanca, en la cual se encuentra desmineralización de la sub-superficie del esmalte, con incremento de la porosidad debido a la pérdida de minerales en la superficie externa del mismo. La mancha blanca puede ser activa, en ésta, se observa la superficie rugosa y opaca, o inactiva con superficie lisa y brillante (50).

La caries puede desarrollarse en presencia de placa dental, una superficie sensible del diente y un carbohidrato fermentable, como la sacarosa. Los aparatos fijos no sólo dificultan los procedimientos convencionales de higiene bucal, sino que también aumentan el número de sitios retentivos de placa. Esto puede conducir a un cambio rápido en la composición bacteriana de la placa dental (51) y en el número de bacterias acidogénicas, especialmente *Streptococcus mutans* (*S. mutans*) (10). El primer signo de desmineralización puede ser el desarrollo de lesiones de manchas blancas sobre la superficie del esmalte alrededor de los márgenes de los brackets, que, si no se identifican a tiempo, pueden progresar a la cavitación. Todo este proceso se produce más rápidamente en pacientes ortodóncicos en comparación con el desarrollo de lesiones similares en pacientes no ortodóncicos.

La aparatología de ortodoncia fija, al obstaculizar una higiene oral adecuada, puede aumentar la acumulación de placa bacteriana y aumentar el riesgo de formación de lesiones de caries de manchas blancas (29). La prevalencia reportada de lesiones de mancha blanca durante el tratamiento ortodóncico varía de 2% a 96% de los individuos afectados (52), siendo las superficies vestibulares de los incisivos maxilares más afectados, seguido de los caninos mandibulares y primeros premolares. El menos frecuente es el incisivo central inferior (29).

La introducción de aparatos fijos significó un paso adelante en el tratamiento de las anomalías dentales, pero también se convierte en una preocupación como resultado de las altas tasas de incidencia de caries observadas en pacientes que han sido sometidos a tratamiento ortodóncico con aparatos fijos (11).

Hay muchas variaciones entre la aparatología de ortodoncia fija utilizados en la actualidad, pero el método de ligado los divide en dos grandes categorías: la ligadura convencional (utilizando módulos elastoméricos o ligadura de alambre) y la de auto-ligado (mecanismo de ligadura en el bracket). Los estudios han evaluado la colonización microbiana de los brackets convencionales asociados con los alambres de ligadura vs módulos elastoméricos, y mientras algunos encontraron diferencias significativas en la acumulación de placa (18), otros descubrieron un aumento en la acumulación de placa con el uso de aparatos de ligadura con elastómeros (53), un estudio encontró (54) bacterias de la placa alrededor de autoligado vs ligadura elástica convencionales y reportó que a las cinco semanas de la cementación, fue significativamente menor la acumulación de placa alrededor de los brackets de auto-ligado.

En 1979 se publicó uno de los primeros trabajos sobre la cementación lingual de brackets para tratamiento ortodóncico fijo (55). Inicialmente, los brackets linguales fueron considerados solo por razones estéticas y debido a los costos adicionales se usaron principalmente en la población de pacientes adultos. La colocación lingual de brackets también puede tener un efecto positivo en el resultado de caries.

Las superficies linguales son simplemente menos propensas a caries en comparación con las superficies vestibulares (56). Esto puede explicarse por diferencias en la morfología de la superficie, la retención de la placa, el flujo salival y la limpieza mecánica de las superficies por la lengua. Las cantidades de placa encontradas son más altas para las superficies vestibulares o labiales que para las superficies linguales o palatinas (57 - 58).

La desmineralización del esmalte es un riesgo inevitable asociado con el tratamiento de ortodoncia con aparatos fijos. La caries de mancha blanca tiene el potencial para desarrollarse dentro de las 4 semanas del inicio del tratamiento de ortodoncia, aunque la progresión de la desmineralización temprana a una lesión de caries por lo general toma

alrededor de 6 meses. La caries de mancha blanca no sólo se desarrolla en tiempo más corto, sino que también tienen un comportamiento diferente, ya que se desarrolla más rápido y se extiende en un nivel más superficial que la caries en pacientes no ortodóncicos (59).

La desmineralización del esmalte en forma de lesiones de mancha blanca es una complicación iatrogénica seria durante y después del tratamiento de ortodoncia (60). Esto presenta costos financieros, emocionales y biológicos adicionales a los pacientes y sus familias y un dilema clínico frustrante para los ortodoncistas. La prevalencia de caries de mancha blanca después del tratamiento de ortodoncia sigue siendo alarmantemente alta, de hasta el 97%. El aumento del riesgo de desarrollo de caries de mancha blanca durante el tratamiento ortodóncico se debe a la acumulación de placa excesiva alrededor de los aparatos (61) de ortodoncia fijos que se pueden atribuir en parte a la disminución de la accesibilidad, la disminución de los efectos de auto-limpieza natural y cumplimiento deficiente de la higiene oral por parte del paciente. Además, la larga duración del tratamiento de ortodoncia significa un riesgo de caries elevado si se mantiene durante un período prolongado de tiempo (62).

5.2 DIAGNÓSTICO DE LA CARIES DENTAL

El sistema internacional de detección de caries y el Sistema de Evaluación (ICDAS) presentan un nuevo paradigma para la evaluación de la caries dental. Este criterio para la medición del proceso de caries fue desarrollado sobre la base de los conocimientos adquiridos a partir de una revisión sistemática de informes clínicos a cerca de los sistemas de detección de caries (63). El sistema ICDAS-II fue desarrollado para adelantar la comprensión actual del proceso de inicio y la progresión de la caries dental, que podría ser fácilmente aplicado por los odontólogos y especialistas en la práctica clínica del día a día. ICDAS, es un método de examen fácil que requiere sólo una luz de unidad odontológica y el operador. Para asegurar la eficacia de los observadores en la puntuación de ICDAS, los observadores deben someterse a una prueba de consenso para la puntuación de ICDAS-II para convertirse en un examinador validado de ICDAS.

5.3 CRITERIOS ICDAS - II

0 - No hay cambios en la translucidez del esmalte después de secado al aire prolongado

1 - Opacidad o decoloración apenas visible sobre una superficie mojada, pero claramente visible después de secado al aire. La desmineralización del esmalte limita a la exterior 50 % de la capa de esmalte.

2 - Opacidad o decoloración claramente visible sin necesidad de secado al aire. No hay cavitaciones clínicas detectable. Desmineralización 50% del esmalte y el tercer exterior de la dentina era visible

5.3.1 Diagnóstico De La Lesión De Mancha Blanca (LMB)

Visual:

El diagnóstico visual de la mancha blanca puede comenzar realmente antes del inicio del tratamiento ortodóncico. La identificación de la caries de mancha blanca no desarrollada existente antes del tratamiento ortodóncico es una parte importante del proceso de evaluación de riesgos.

La presencia de estas lesiones en un paciente sin antecedentes de aparatos ortodóncicos debe incluirse en la historia clínica dental y automáticamente aumenta la categoría de riesgo del individuo.

La evaluación del tratamiento para la caries de mancha blanca es importante para que los enfoques de manejo adecuados puedan implementarse tan pronto como se haya hecho un diagnóstico visual. Es fácil pasar por alto la mancha blanca temprana a menos que los arcos, las ligaduras, las cadenas elastoméricos u otros elementos auxiliares sean removidos, y los dientes estén libres de placa y detritos, y se hayan secado.

La presencia de inflamación gingival reduce la cantidad de esmalte visible entre el soporte y el margen gingival, también puede dificultar la visualización de mancha blanca durante el tratamiento. Por esta razón, muchos casos con caries de mancha blanca no se identifican

hasta después de que los dispositivos fijos se eliminan. Se recomienda que el ortodoncista evalúe los dientes de alto riesgo en cada visita en un intento de identificar las lesiones temprano, de modo que se aborden más fácilmente las lesiones que ya se han iniciado.

5.3.2 Método Diagnóstico “Fluorescencia Cuantificada Por Luz” (QLF Sigla En inglés) y FLC (Sigla En Español)

El FLC es un método de diagnóstico que se basa en la autofluorescencia de los dientes cuando se exponen a la luz azul de alta intensidad. La fluorescencia del diente está estrechamente relacionada con el contenido mineral del esmalte, con la desmineralización mostrando menos fluorescencia (64).

Esta relación permite la cuantificación de la desmineralización o remineralización en un momento o en el tiempo. FLC es una prueba diagnóstica altamente sensible, pero se ha limitado en gran medida a las aplicaciones de la investigación y puede no ser práctico para el diagnóstico rutinario de caries de mancha blanca en pacientes que se someten a tratamiento ortodóncico.

En pacientes con riesgo normal o bajo de desarrollar caries de mancha blanca, es probable que un protocolo de higiene bucal que utilice una profilaxis inicial, educación nutricional, instrucción práctica de higiene bucal, educación del paciente y fluoración sea adecuado para prevenir la desmineralización. Sin embargo, los pacientes de alto riesgo pueden beneficiarse de un protocolo de higiene más complicado que debería incluir profilaxis más frecuente (cada 3 meses en lugar de cada 6 meses), lo que incluye irrigación de bolsas subgingivales con clorhexidina y aplicación de fluoruro (65).

Los estudios clínicos han usado varios métodos para medir y detectar las LMB, basados en índices clínicos (66) exámenes fotográficos y otros métodos ópticos como la fluorescencia cuantitativa inducida por luz (FLC) (47). La (FLC) es un sistema visible de luz óptico que puede ser usado para detectar y cuantificar la desmineralización temprana del esmalte.

Otros de los métodos para la detección de LMB es la Transiluminación mediante fibra óptica (FOTI): Diseñado para la detección de lesiones proximales, aunque también es muy útil para detectar descalcificaciones y fracturas de esmalte. Su principio se basa en los cambios por dispersión y absorción de fotones lumínicos resultantes de una iluminación local del área transiluminada disminuyendo entonces su refracción, lo que es debido a las características de la lesión de caries.

Fluorescencia infrarroja por láser (DIAGNOdent) es un sistema láser portátil (DIAGNOdent) que utiliza la luz infrarroja (IR) para detectar caries basándose en la diferencia de fluorescencia entre el esmalte sano y el desmineralizado. Este sistema cuantifica el incremento en la fluorescencia del tejido dental afectado por caries mediante de la excitación del mismo, la cual es inducida por una luz láser de diodo, con una longitud de onda de 655nm.

5.4 ACCION DEL FLUOR A NIVEL DE LOS TEJIDOS DENTALES

El flúor al entrar en contacto con los tejidos dentarios interactúa con los cristales de hidroxiapatita del esmalte en cuyo interior se incorpora y se une al calcio de la misma formándose la fluorapatita, aumentando la reconstrucción de los cristales de calcio y fosfato e inhibiendo la pérdida mineral de las superficies cristalinas del tejido del esmalte favoreciendo así el proceso de remineralización.

El fluoruro presente en el esmalte se encuentra incorporado en los cristales de hidroxiapatita sustituyendo algunos hidroxilos, debiendo considerarse que el fluoruro incorporado al esmalte tiene poca efectividad preventiva; sin embargo el fluoruro libre presente en cavidad oral en concentraciones bajas y constantes será el elemento más importante para inhibir la desmineralización y activar la remineralización dentaria, ya que si bien no se forma cristales nuevos de mineral, los desmineralizados parcialmente serán rellenados con fluorapatita, ya que la solubilidad de fluorapatita se encuentra en relación a la concentración de iones que la componen, como ser calcio, fosfato y fluoruro.

Si se produce un descenso del pH en el medio bucal la fluorapatita se disolverá pero en menor proporción en relación a la hidroxiapatita, es así que si el pH desciende por debajo

del nivel crítico (5.5) mientras la hidroxiapatita se disuelve, la fluorapatita sufre un proceso de precipitación iónica favoreciendo el proceso de remineralización de los tejidos duros del diente , y al encontrarse la saliva sobresaturada por iones de calcio y fosfato se reponen constantemente minerales en la superficie dental; sin embargo debe tenerse en cuenta que si bien la acción de los agentes cariostáticos retardan la progresión de la enfermedad cariosa no detendrá la formación de la misma (67).

5.5 FORMAS DE APLICACION DEL FLUOR

El flúor puede aplicarse en diferentes formas de las cuales se mencionarán la que nos compete en esta investigación:

1 Aplicación tópica: La aplicación tópica del flúor puede realizarse a través de:

Crema dentales con flúor siendo éste el vehículo ideal para la aplicación del ión a las piezas dentarias, debido a que, al ser usado diariamente por el paciente, la concentración de los iones de flúor dentro de la cavidad oral será constante, produciéndose una liberación continua de los mismos, favoreciendo en gran medida a la protección de las piezas dentarias, contra el desarrollo de lesiones cariosas. Se considera que el uso de la crema dental fluorada en niños puede iniciarse desde el momento en que haya erupcionado la primera pieza dentaria de la dentición primaria, en pequeñas cantidades, para ir aumentando a partir de los 5 años de edad.

Enjuagues bucales con flúor, los que tienen la forma de fluoruro de sodio, cuyo uso no se recomienda en niños muy pequeños porque tienden a deglutir el mismo.

Los enjuagues son soluciones acuosas, que actúan ejerciendo desplazamiento del líquido en la cavidad bucal, consiguiendo llegar a áreas donde el cepillo dental no llega, también es importante mencionar que reducen la formación de placa por encima del margen gingival, motivo por el cual se aconseja su uso para combatir la enfermedad gingival y periodontal. Estos enjuagues o colutorios, pueden actuar de dos maneras: Terapéutica y cosmética.

Los de acción terapéutica reducen la formación de placa y sus enfermedades consecuentes, en tanto que los de función cosmética se encuentran consignados a combatir la halitosis mediante el agregado de antimicrobianos o aromatizantes.

Barnices con flúor: Al contener grandes cantidades de flúor y adherirse a la superficie dentaria por varios días, el mismo es liberado lentamente al medio bucal, en la interfase placa-esmalte siendo recomendable su aplicación cada 6 meses (68).

Los barnices fluorados fueron creados en los años 60's en un esfuerzo por mejorar la acción de los fluoruros tópicos, prolongando el tiempo de contacto del fluoruro con el esmalte dental. Schmidt introdujo en 1964. El producto usado por Schmidt fue comercializado como Duraphat® (Woelm and Pharma Co., Eschwege, Alemania). En los años 80's los barnices fluorados fueron ampliamente usados en países europeos y ahora su uso se está intensificando cada vez más en los demás continentes.

MECANISMO DE ACCIÓN DEL FLÚOR TÓPICO La efectividad del flúor se atribuye en un 60% a su acción remineralizante y el 40% restante a su acción sobre la solubilidad del esmalte y a sus efectos antibacterianos. El efecto del flúor sobre la solubilidad del esmalte es atribuido a la formación de fluorapatita o hidroxiapatita parcialmente fluorada en los sitios donde ocurre destrucción mineral activa (69).

La capacidad de remineralización de una solución fluorada (con calcio y fosfato) va a estar en relación con dos variables fundamentales: 1° La dosis de Fluór y 2° La duración del tratamiento. El efecto tópico del fluór se da principalmente por la transformación del fosfato dicálcico dihidratado (DCPD), que se forma en los ciclos iniciales de la desmineralización, en hidroxiapatita débilmente carbonatada fluorada, dentro de la lesión inicial. En este proceso, la capacidad de almacenar flúor (bajo la forma de CaF_2) en el medio acuoso (fluido de la placa y saliva) y de liberarlo lentamente, es de gran importancia. La presencia de flúor en la placa bacteriana va a actuar modificando el crecimiento y desarrollo del microbiota de muy distinta manera, que puede ir desde una simple y mínima inhibición del metabolismo bacteriano, pasando por una afectación funcional mayor, hasta la propia muerte bacteriana. Estas acciones del flúor que van a repercutir severamente sobre el desarrollo bacteriano, son realmente consecuencias de las diferentes formas de expresión

de la resistencia y reacción de las diferentes especies de bacterias ante la capacidad agresiva del flúor. Los factores dependientes de la capacidad de respuesta de las bacterias ante la presencia de flúor son principalmente de dos tipos: 1° Factores ligados al medio ambiente como: a) forma de presentación y tasa de concentración del flúor. b) pH del medio y 2° factores ligados a las bacterias como son: a) la competencia de resistencia natural de las bacterias al flúor y b) la capacidad de adaptación bacteriana al flúor (70).

MECANISMO DE ACCIÓN DEL BARNIZ FLUORADO Se sabe que, al ser incorporado el flúor dentro de la estructura mineralizada del diente, se produce una estructura más estable y menos soluble. En bajas concentraciones es absorbido dentro de los cristales estabilizando su estructura y en altas concentraciones, se forma fluoruro de calcio o CaF_2 , el cual es considerado como producto principal tras la aplicación de un agente tópico fluorado. Al aplicar un vehículo tópico, este tiende a depositar fluorapatita o $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6\text{F}_2$. Mientras la fluorapatita permanece dentro del cristal, la mayor cantidad de CaF_2 precipita hacia la superficie del esmalte, al ser expuesto a un medio alcalino como la saliva se disuelve. Es por este motivo que durante varios años se consideró como un producto sin importancia para el efecto cariostático, esta hipótesis estaba basada en estudios que mostraban que el fluoruro de calcio era relativamente soluble en agua.

Posteriormente estudios in vitro evidenciaron que la disolución del CaF_2 en el medio oral era menor que en el agua destilada. A pesar de que como ya se explicó, al fluoruro de calcio no se le daba la importancia debida, luego en diversos estudios se encontraron que este compuesto servía como reservorio de iones fluoruro. El ritmo de disolución del CaF_2 es dependiente del pH salival; ya que su disolución aumenta cuando el pH disminuye. Este mecanismo se produce debido a la cubierta de fosfato y proteínas sobre el CaF_2 , los cuales van a estabilizar las partículas en un pH neutro. En un pH menor, los grupos fosfatos se unen a los protones, liberándose mayor cantidad de iones calcio y flúor. La matriz orgánica acuosa va a ser la que en el esmalte desmineralizado va a promocionar las vías que van a ir impregnando poco a poco el volumen del esmalte, facilitando el camino y la movilidad iónica que en las condiciones idóneas van a propiciar la llegada de los iones de fosfato, calcio y flúor e iniciar la remineralización. La presencia del barniz fluorado facilita la transformación (71).

PROPIEDADES

Los barnices fluorados tienen baja viscosidad y buena tolerancia a la humedad, estas propiedades les permiten mejor penetración dentro de los poros de la estructura del esmalte, bloqueando estos se reduce el flujo de los fluidos de la desmineralización. Otra de las propiedades de los barnices fluorados es que el fluoruro sigue siendo transportado dentro del esmalte y a la saliva después de que el barniz ya ha desaparecido. El tiempo prolongado que el barniz permanece en contacto con la superficie del diente, da como resultado la formación de una cantidad notable de CaF_2 , el cual permanece por un periodo relativamente largo. Su aplicación es bastante sencilla, no se requiere de un equipo especial y el tiempo empleado es menor que con el flúor gel. Es muy bien tolerado por los niños, se les debe de comunicar el cambio de color que presentarán temporalmente sus dientes, este color permite tener una mejor visualización del barniz en la cavidad oral (71).

Duraphat® (Woelm and Pharma, Eschwege, Germany) Como ya se mencionó Schmidt fue quién introdujo el primer barniz fluorado con el nombre de Duraphat®, este producto es una resina natural de colofonio, contiene 5 % NaF (2, 26% F-), 1 ml contiene 50 mg de NaF, así como otros ingredientes: etanol 96%, goma laca, sacarina, cera alba, shellac, Pistacia lentiscus (mastica) y esencia de frambuesa. La base de resina es una suspensión alcohólica, que cuando es aplicada a la superficie del diente, se evapora, dejando una capa de barniz rica en flúor y adherida al diente (72).

Clinpro White Varnish® (3M ESPE) es un barniz de color blanco para el tratamiento de la hipersensibilidad y la prevención de lesiones de caries con la tecnología del β -TCP a la que se incorpora ácido fumárico, por su alta estabilidad térmica y relativa lenta disolución, así como la tendencia por una alta quelación del Calcio tornándolo en un β -TCP. Esta combinación particular genera, al suspenderse en una solución acuosa, un mayor potencial de remineralización de la superficie y sub-superficie del esmalte. La composición del material y su compatibilidad con la saliva, permiten que el material fluya y alcance incluso las superficies interdetales que los barnices convencionales podrían no alcanzar (73).

ANTECEDENTES

Liptak L. y Col en el 2018 (74), realizaron un estudio con el objetivo de investigar los efectos de Cervitec Plus® en las colonias de Streptococcus Mutans (SM) y Lactobacillus (LB) y el desarrollo de lesiones de mancha blanca (LMB) en pacientes con ortodoncia. El consentimiento informado se obtuvo de 32 voluntarios (edad $16,5 \pm 2,75$ años). Al inicio del estudio, los niveles de las colonias bacterianas se determinaron en saliva y placa. Después de colocar la aparatología fija, los barnices de Cervitec Plus® y placebo (Ivoclar-Vivadent, Schaan, Liechtenstein) se aplicaron mensualmente alrededor de los brackets y los tubos, al azar en los cuadrantes derecho o izquierdo (prueba y placebo) del mismo arco dental. Las colonias SM y LB en saliva y las colonias SM en placa se determinaron en 11-21, 13-23, 15-25 y 16-26 dientes mensualmente durante un período de 6 meses. Concluyeron que el uso mensual de Cervitec Plus® podría resultar en una mejora significativa en la salud oral de los pacientes de ortodoncia.

Justus R. y Col en el 2017 (75) afirmaron en su estudio que el problema iatrogénico más frecuente en ortodoncia era la lesión de la mancha blanca (LMB). Los cementos de ionómero de vidrio modificado con resina (RMGIC) minimizan el desarrollo de LMB debido a su liberación continua de fluoruro, pero persiste la percepción de que los brackets de ortodoncia cementados con RMGIC fallan, por lo que los autores recomiendan primero desproteinizar la superficie del esmalte mediante la aplicación de hipoclorito de sodio al 5,25% durante 1 minuto para eliminar la película dental adquirida (que impide el grabado adecuado de la superficie del esmalte), seguido de un 15- 30- seg. de grabado con ácido fosfórico al 37% (para que los patrones de grabado resultantes en la superficie del esmalte sean tipos I y 2, no tipo 3, aumentando así la resistencia de la unión del bracket), y luego humedezca la superficie del esmalte para aumentar aún más esta resistencia. En el análisis final, el grado de daño provocado por LMB es mucho más significativo en la salud del esmalte que el proceso de unión y desunión.

Tatano R. y Col en el 2017 (76), compararon la reproducibilidad de la detección de las áreas de los dientes descalcificados (lesión de caries de mancha blanca) en fotografía digital y en imágenes de fluorescencia inducida por luz. Los resultados indicaron una mayor

reproducibilidad en la identificación de las áreas descalcificadas de las superficies de los dientes mediante la inspección visual de la fotografía digital en comparación con la luz de fluorescencia.

Brown M. Buschang P. y Col en el 2016 (77), evaluaron la aparición de lesiones de mancha blanca en los pacientes tratados con ortodoncia reportando que el 28% desarrolló lesión de mancha blanca en el esmalte. El riesgo de LMB durante el tratamiento también se incrementó para las personas con estrato socioeconómico bajo, con mala salud gingival, y cuando los tiempos de tratamiento eran prolongados. Los pacientes con mayor riesgo podrían ser identificados antes del tratamiento con base a la evaluación de riesgos según el protocolo de la ADA, la higiene bucal y la salud gingival.

Jiang H, Tai B, Du M, en el 2015 (78) realizaron una revisión de literatura reportando la existencia de poca información sobre los factores y patrones de riesgo en la aparición de la mancha blanca después del tratamiento de ortodoncia, por tal razón, decidieron evaluar el desarrollo y los factores de riesgo de LMB en pacientes ortodóncicos con aparatos fijos en una población china. Estudiaron un total de 202 sujetos. Las LMB aparecieron en el 57,9% de los sujetos, después del tratamiento ortodóncico con aparatología fija. El número promedio de dientes con LMB fue 4,8. Se observó una mayor prevalencia en sujetos cuyo tiempo de tratamiento fue de 17 meses o más, y que modificaron sus hábitos alimenticios no saludables. Las personas más jóvenes o individuos que consumieron alimentos con azúcar al menos una vez al día durante el curso de su tratamiento ortodóncico también mostraron una mayor probabilidad de experimentar LMB. Al final del estudio llegaron a la conclusión de que la prevalencia de LMB después del tratamiento ortodóncico con aparatos fijos era relativamente alta en China.

Akin M, y col en el 2015 (79), investigaron la incidencia de las lesiones LMB que se presentaban en el tratamiento ortodóncico de 200 pacientes tratados con brackets con ligadura convencional y autoligado en las superficies vestibulares de 24 dientes, observando registros fotográficos pre y post-tratamiento, evaluados además con el índice de LMB. Los investigadores demostraron que la incidencia de LMB era menor en el

autoligado que en la ligadura convencional, teniendo en cuenta que una buena enseñanza de higiene oral podría reducir estos resultados en cualquier tipo de sistema.

Zabokova B. y Col en el 2014 (80), evaluaron la cantidad de LMB en los pacientes tratados con aparatología fija de ortodoncia durante diferentes períodos de tratamiento. Este estudio mostró un incremento significativo en la formación de lesiones de mancha blanca relacionado con la duración del tratamiento. Los primeros molares fueron los dientes más afectados por manchas blancas, seguidos de caninos y segundos premolares.

Yap J. y col en el 2014 (81), evaluaron y compararon la eficacia de un sellador de fisuras, una resina fluida, un ionómero de vidrio (GIC) y un fosfato de calcio péptido-amorfo que contiene caseína (CPP -ACP) para prevenir la formación de lesiones sub superficiales de esmalte adyacente a los soportes de ortodoncia. Se encontró que el uso del cemento de ionómero de vidrio o la incorporación de CPP-ACP redujeron significativamente la presencia de LMB, en comparación con los otros materiales, concluyendo que los efectos liberadores de fluoruro y el CPP- son eficaces en la inhibición de la desmineralización del esmalte adyacente a los brackets

Ren Y. y col en el 2014 (82), realizaron una revisión donde buscaron identificar las características especiales de la formación del biofilm y la necesidad de una acción para prevenir complicaciones relacionadas durante el tratamiento de ortodoncia. Concluyeron que se requerían medidas preventivas mejoradas y materiales antimicrobianos para evitar estas complicaciones durante el tratamiento de ortodoncia. La alta demanda de tratamientos ortodóncicos y la aparición de complicaciones relacionadas con el biofilm requieren atención profesional para evitar que los tratamientos de ortodoncia sean una amenaza potencial para la salud pública.

Karabekiroğlu S. y col 2014 (83) evaluaron los efectos de la duración del tratamiento de ortodoncia fija y el índice de formación de la lesión de la mancha blanca en 84 pacientes. La mayor prevalencia de LMB se encontró en los primeros molares inferiores, seguida de los incisivos laterales superiores y los segundos premolares mandibulares. Los resultados mostraron que los pacientes cuyo tratamiento ortodóncico fue de más de 30 meses están en mayor riesgo de formación de LMB.

Masarwa N. y Col en el 2013(84), evaluaron la prevalencia de lesiones de mancha blanca relacionada con la duración del tratamiento entre pacientes sometidos a ortodoncia con aparatos fijos. Concluyeron que la prevalencia de LMB era más alta cuando la duración del tratamiento se prolongaba por más de dos años. No se encontró relación entre la gravedad o la profundidad de la LMB y la duración del tratamiento.

Lucchese A, Gherlone E, en el 2013 (85) determinaron la prevalencia de lesiones de mancha blanca en pacientes con aparatología ortodóncica. Los primeros molares inferiores y los incisivos laterales superiores fueron los dientes más afectados. El estudio reveló descalcificación significativa a los 6 meses posteriores a la colocación de ortodoncia. Los investigadores recomendaron que teniendo en cuenta la rapidez con que estas lesiones pueden desarrollarse y llegar a ser irreversibles, el diagnóstico precoz es de vital importancia.

Sagarika N. y Col en el 2012 (86) evaluaron la prevalencia de LMB en una sección de la población urbana de la India entre un grupo de edad de 12-20 años que se sometió a terapia de ortodoncia fija por un período de 12- a 15 meses. El estudio encontró una tasa de prevalencia alta de LMB en estos pacientes. En este mismo año, Splieth y col (87) evaluaron el efecto preventivo y remineralizante de un gel con alta concentración de fluoruro en pacientes ortodóncicos. Se estudiaron 221 pacientes durante 2 años. Concluyeron que la aplicación semanal de un gel de fluoruro en pacientes con ortodoncia puede reducir la aparición de lesiones cariosas.

Chaussain C, y col en el 2010 (88) realizaron un estudio prospectivo de seguimiento de 12 meses para evaluar la presencia de caries en 110 pacientes jóvenes programados para tratamiento ortodóncico. Cincuenta y cuatro pacientes desarrollaron al menos una lesión cariosa durante el período de seguimiento. Al inicio del estudio, aproximadamente el 70% de los pacientes presentaron un alto riesgo de caries de acuerdo con la prueba y este número llegó cerca del 80% al término del estudio. El 51% de la muestra habría desarrollado al menos una lesión cariosa durante el seguimiento. El resultado de la prueba se asoció entonces con la edad y la presencia de caries. Teniendo en cuenta la edad del paciente, un

aumento de un año de edad resultó en una disminución del 10% del riesgo de aparición de caries.

6 OBJETIVOS

6.1 OBJETIVO GENERAL

Comparar el efecto del uso de enjuagues de fluoruro con el uso de barnices fluorados para el control de la mancha blanca esmáltica durante el tratamiento ortodóntico con aparatología fija

6.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 1 Determinar el número de dientes con LMB antes del comienzo del tratamiento de ortodoncia.
- 2 Determinar el número de dientes con LMB después de la aplicación de barnices fluorados.
- 3 Determinar el número de dientes con LMB después de la aplicación de enjuague fluorado diario.
- 4 Comparar el número de dientes con LMB, entre los casos que usaron barnices fluorados vs enjuagues de fluoruro diarios.

7 METODOLOGÍA

Clase de estudio: Ensayo clínico controlado (primera fase)

Población: Pacientes entre 12 y 35 años que estaban programados para recibir ortodoncia fija completa.

Muestra: se realizó un muestreo probabilístico aleatorio, considerando un error del 5%, un nivel de confianza del 95%, un poder del 80% y una prevalencia en el grupo expuesto del 61 % (2) para una muestra de 68 pacientes en el grupo expuesto barniz fluorado y 68 a enjuague fluorado.

Tamaño muestral: ensayo clínico

Nivel de significación de dos lados(1-alpha)	95
Potencia (1-beta,% probabilidad de detección)	80
Razón de tamaño de la muestra, Expuesto/No Expuesto	1
Porcentaje de No Expuestos positivos	61
Porcentaje de Expuestos positivos	25
Odds Ratio:	0.21
Razón de riesgo/prevalencia	0.41
Diferencia riesgo/prevalencia	-36

	Kelsey	Fleiss	Fleiss con CC
Tamaño de la muestra - Expuestos	30	29	34
Tamaño de la muestra- No expuestos	30	29	34
Tamaño total de la muestra	60	58	68

Referencias

Kelsey y otros, Métodos en Epidemiología Observacional 2da Edición, Tabla 12-15

Fleiss, Métodos Estadísticos para Relaciones y Proporciones, fórmulas 3.18&, 3.19

CC= corrección de continuidad

Los resultados se redondean por el entero más cercano

Resultados de OpenEpi, versión 3, la calculadora de código abiertoSSCohort

Criterios de Inclusión Pacientes entre 12 y 35 años de edad, que requerían ortodoncia fija bimaxilar con ligado convencional, que no presentaran antecedentes sistémicos o consumo de medicamentos.

Criterios de exclusión: Pacientes que no asistieran a los controles requeridos por la investigación, pacientes que durante el estudio presentaran icdas 3,4 o 5. Mujeres en gestación o periodo de lactancia, pacientes con algún tipo de discapacidad que limitará la realización de una adecuada higiene oral.

Consideraciones éticas: Se solicitó autorización al comité de Bioética de la Universidad Autónoma de Manizales y al Comité de Bioética de la Fundación IPS UAM el cual fue aprobado por medio del acta 081 de octubre 31 de 2018

MARCO MUESTRAL

Individuos de la población objetivo: Pacientes que iniciaron tratamiento de ortodoncia en el servicio de posgrado de Ortodoncia y ortopedia dentofacial UAM

Aplicación de los criterios de inclusión: pacientes entre 12 y 35 años de edad, que necesitaban ortodoncia fija bimaxilar

Proceso de aleatorización

Grupo barniz

Evaluación de índice COP-D criterios ICDAS y determinación del riesgo de LMB según cariogram

Cementación de la ortodoncia fija bimaxilar

Enseñanza de técnica de higiene oral convencional

Aplicación de barniz fluorado en cuatro cuadrantes

1 MES EVALUACIÓN MEDIANTE COP Y CRITERIOS ICDAS

2 MES EVALUACIÓN MEDIANTE COP Y CRITERIOS ICDAS

3 MES EVALUACIÓN MEDIANTE COP Y CRITERIOS ICDAS

Grupo enjuague

Evaluación de índice COP-D criterios ICDAS y determinación del riesgo de LMB según cariogram

Cementación de la ortodoncia fija bimaxilar

Enseñanza de técnica de higiene oral convencional

Enseñanza del uso de enjuague de fluoruro de sodio diarios al 0,05% dos veces al día 225ppm

1 MES EVALUACIÓN MEDIANTE COP Y CRITERIOS ICDAS

2 MES EVALUACIÓN MEDIANTE COP Y CRITERIOS ICDAS

3 MES EVALUACIÓN MEDIANTE COP Y CRITERIOS ICDAS

Se aplicó una secuencia aleatoria generada informáticamente, considerando el número de identidad del sujeto. La asignación aleatoria implicó que cada individuo que entró en el ensayo tuviera la misma posibilidad de recibir cualquiera de las posibles intervenciones.

A: Técnica convencional de higiene oral + Enjuague de fluoruro de 250 ppm (100 ppm aminofluoruro) y 150 ppm fluoruro de sodio.

B: Técnica convencional de higiene oral + Barniz de fluoruro Duraphat. (Casa comercial Colgate) en cuadrante cruzado; y Técnica convencional de higiene oral +Barniz de fluoruro Clinpro (casa comercial 3M) en los cuadrantes cruzados restantes.

Cegamiento o enmascaramiento. Se conservó en secreto, ante los participantes en el estudio y los investigadores, la asignación a cada grupo (p.ej. al de tratamiento o control). El cegamiento se usó como protección frente a la posibilidad que el conocimiento de la asignación pudiera afectar la respuesta del paciente al tratamiento, el comportamiento de los odontólogos (sesgo de realización) o la valoración de los resultados (sesgo de detección). El odontólogo que colocó el barniz fluorado y enseñó a usar el enjuague, recibió el material de barniz de fluoruro con una etiqueta adhesiva que llevaba el nombre genérico del material y se le entregó las instrucciones de colocación por escrito además de un video demostrativo. El odontólogo que tomó el índice ICDAS fue el mismo para todos los controles, calibrado con índice Kappa superior a 0.9.

Procedimiento

1 Toma del nivel de desmineralización de las superficies vestibulares mediante un examen clínico.

Una semana antes de la cementación de la aparatología fija, se solicitó al paciente la firma del consentimiento informado. En caso de los menores de edad, se exigió consentimiento informado firmado por el acudiente y asentimiento del menor.

Se realizó una encuesta sobre datos de identificación, odontograma, COP y COP-modificado, también se realizó la aplicación del programa *Cariogram* para determinar el riesgo de caries de cada paciente.

2 Toma de índice ICDAS para caries dental:

Para la evaluación de caries dental, la investigación consideró los criterios diagnósticos del Sistema Internacional de Detección y Valoración de Caries (ICDAS) (77) clasificando las lesiones en 6 códigos así:

Código ICDAS 0: Superficie dental sana sin evidencia de caries visible (sin cambio o con cambio cuestionable en la translucidez del esmalte) cuando se observa la superficie limpia y después de secado prolongado con aire (5 segundos).

(Las superficies con defectos de desarrollo del esmalte, tales como hipomineralización (incluyendo fluorosis), desgaste de los dientes (atrición, abrasión y erosión) y manchas extrínsecas o intrínsecas se registran como sanas).

Código ICDAS 1 y 2. Estadio inicial de caries. Primer cambio visible o cambio detectable en el esmalte visto como una opacidad de caries o decoloración visible (lesión de mancha blanca y/o café) no consistente con el aspecto clínico del esmalte sano y que no muestran ninguna evidencia de ruptura de superficie o sombra subyacente en dentina.

Código ICDAS 3 y 4. Estadio moderado de caries. Una lesión de mancha blanca o café con Ruptura localizada del esmalte, sin dentina expuesta visible (código ICDAS 3), o una sombra subyacente de dentina (código ICDAS 4), que obviamente se originó en la superficie que se está evaluando. (Para confirmar la ruptura localizada del esmalte, una sonda de la OMS, que tiene una bola en el extremo, se puede pasar suavemente a través del área del diente se detecta una discontinuidad limitada si la bola cae en la microcavidad/discontinuidad).

Códigos ICDAS 5 y 6. Estadio severo de caries. Cavidad detectable en esmalte opaco o decolorado con dentina visible.

CRITERIOS ICDAS - II

0 - No hay cambios en la translucidez del esmalte después de secado al aire prolongado

1 - Opacidad o decoloración apenas visible sobre una superficie mojada, pero claramente visible después de secado al aire. La desmineralización del esmalte limita a la exterior 50 % de la capa de esmalte.

2 - Opacidad o decoloración claramente visible sin necesidad de secado al aire. No hay cavitaciones clínicas detectable. Desmineralización 50% del esmalte y la tercera exterior de la dentina era visible.

3 Valoración del riesgo de caries aplicando Cariogram modificado:

Con el fin de controlar la variable riesgo de cada paciente, se aplicó el procedimiento del *Cariogram* modificado así:

1 Experiencia de caries:

Criterio

- 0 Cuando el COP del paciente es igual a 0
- 1 Cuando el COP del paciente es igual 1
- 2 Cuando el COP del paciente es 2-4
- 3 Cuando el COP del paciente es >4

2 Enfermedades relacionadas

Criterio Consideración de la historia clínica

- 0 Sin enfermedad
- 1 Enfermedad /fármaco a nivel moderado
- 2 Enfermedad grave, larga duración

3 Criterio Contenido de la dieta

- 0 Muy bajo
- 1 Bajo
- 2 Moderado
- 3 Severo

4 Frecuencia de la dieta

Criterio

- 0 0-3 ingestas/día
- 1 4-5 ingestas/ día
- 2 6-7 ingestas/día
- 3 Más de 7 ingestas día

5 Cantidad de placa bacteriana

Criterio

- 0 No hay placa
- 1 Sin placa visible, se observa al pasar la sonda por zona dentogingival
- 2 hay placa visible a simple vista
- 3 Placa visible a simple vista, en espacio interproximales y cálculos

6 PROGRAMA DE FLÚOR

Criterio

- 0 Máxima disponibilidad de flúor
- 1 Aportes adicionales de flúor no disponibles
- 2 Pastas fluoradas sin suplementos
- 3 Evita fluoruros, pasta dental sin flúor

7 Criterio Secreción/cantidad-flujo salivar

- 0 El espejo se separa del piso de la boca con facilidad
- 2 El espejo se separa con dificultad del piso de la boca

Criterio Juicio clínico. (Asistencia al servicio odontológico)

- 0 El paciente asistió en el último año a prevención y control
- 1 El paciente asistió en el/los últimos años por operatoria
- 2 El paciente asistió en el último año por dolor/nunca lo han llevado y lo necesitaba.

Clasificación del riesgo de caries:

Sin riesgo No tiene factores de riesgo

Bajo Tiene 1(un) factor de riesgo asociado

Moderado	Tiene 2(dos) factores de riesgo asociados
Alto	Tiene 3 (tres) o más factores de riesgo asociados

Protocolo de la aplicación del Barniz Clinpro™

Se realizó profilaxis al paciente con piedra pómez, se realizó lavado y secado de la superficie con uso de jeringa triple, aislamiento relativo con algodones, apertura de la cápsula unidosis de Clinpro white varnish, se colocó el barniz con el pincel incluido en el kit sobre todas las superficies vestibulares del primer y tercer cuadrante. Al finalizar el tratamiento se dieron las indicaciones: No cepillarse los dientes durante 12 horas y evitar comer o beber durante dos horas y preferiblemente dieta blanda el día de la aplicación. Se dieron instrucciones del uso adecuado de la seda dental, y el cepillado.

Protocolo Aplicación de Duraphat

Procedimiento

Previo a la aplicación:

- Elementos de bioseguridad personal
- Insumos para desinfectar y esterilizar
- Insumos para la aplicación del flúor barniz
- Rollos de algodón
- Flúor barniz
- Pinceles
- Espejos bucales estériles
- Pinzas algodonerías estériles

Durante la aplicación:

- Se explicó al paciente la forma en que se realizaría el procedimiento y su utilidad.
- Se realizó una profilaxis dental.
- Se realizó aislamiento de forma relativa de la zona de trabajo dependiendo de la cantidad de dientes presentes y la edad; no se requería un secado crítico.

- Haciendo uso de un aplicador de punta de algodón o de un aplicador tipo jeringa, según las recomendaciones de la casa comercial del producto, se aplicó una capa delgada del barniz directamente sobre todas las superficies de los dientes (entre 0,3 y 0,5 ml de barniz), buscando tener un orden para evitar que algún diente se quedara sin aplicación.
- El tiempo de aplicación fue de unos cuatro minutos, dependiendo del número de dientes presentes y de la colaboración del paciente.
- Una vez aplicado el barniz, no fue necesario preocuparse por la contaminación de la saliva, pues el material se seca rápidamente en su presencia.

Posterior a la aplicación:

- Se instruyó al paciente para no consumir alimentos durante al menos las siguientes cuatro horas posteriores a la aplicación del barniz y al hacerlo consumir una dieta blanda y no abrasiva o pegajosa (dulces, chicles, entre otros) por el resto del día.
- Se instruyó en no realizar cepillado ni uso de crema dental hasta el día siguiente.

Protocolo para el uso de enjuague fluorado:

Se utilizó un enjuague fluorado con 225ppm de fluoruro, dos veces al día*, tras cepillarse bien los dientes (*Por la mañana y por la noche). Las instrucciones que recibió el paciente fueron las siguientes:

- Usar 20 ml por enjuague
- Enjuagar durante 30 segundos.
- No diluirlo.
- No tragarlo.

2 Estandarización de la técnica de higiene oral para todos los sujetos

Protocolo para la técnica de higiene oral

Se recomendó la técnica Bass modificada, enseñando que el cepillado debía ser realizado en orden para evitar dejar áreas sin limpiar así: colocar la parte activa del cepillo en posición inclinada de 45 grados frente al margen gingival ejerciendo una leve presión contra los dientes y el margen gingival y realizando pequeños movimientos vibratorios de un lado a otro.

Se instruyó al paciente para que se cepillara la lengua, limpiándola para eliminar depósitos que pudieran causar olores o contribuir a la formación de placa dental en otras áreas de la boca. La lengua se cepillaba colocando el cepillo lo más posteriormente posible y deslizándolo sobre ella hacia adelante. Se evitaría el reflejo de náusea desplazando la lengua lo menos posible.

Se indicó el primer cepillado del día antes de consumir alimento, para interrumpir la actividad metabólica de la placa bacteriana y un cepillado nocturno para inhibirla. Se recomendó un tiempo de cepillado de 2 minutos para obtener una adecuada remoción de placa bacteriana.

Se enseñó al paciente que una higiene oral basada en control mecánico de placa, unido al uso de crema dental, era efectiva para reducir la acumulación de placa y restablecer la salud gingival.

Se indicó la técnica de cepillado, realizándose como una rutina, iniciando por el cuadrante superior derecho, externamente y luego internamente, para terminar por las caras oclusales y cepillar la lengua (89).

La crema dental que se utilizó para todos los sujetos cumplía con la norma internacional que dice que para que un dentífrico tenga efecto anticaries, es necesario que contenga al menos 1000 ppm de fluoruro soluble. En general, los fabricantes añaden 1500 ppm para compensar la cantidad de fluoruro que podría inactivarse por su combinación con el abrasivo durante el almacenamiento del producto. Sin embargo, la NOM-219-SSA1-2002 establece la concentración máxima de fluoruro a 1500 ppm.

Las instrucciones que recibieron los pacientes para el uso de la seda dental fueron las siguientes:

- 1 Introduzca el trozo corto y rígido de seda dental bajo el arco de alambre.
- 2 Con la parte de la esponja, limpie el costado de cada bracket.
- 3 Pase el hilo dental entre los dientes, intentando “abrazar” primero un diente y luego el diente vecino. Recuerde que el hilo dental debe llegar hasta el borde de la encía e incluso debe meterse un par de milímetros en la encía, pero sin que duela o haga daño.
- 4 Con cuidado, retire el hilo dental y repita este procedimiento en todos los dientes. Una vez terminado, bota el hilo dental a la basura y luego enjuague su boca con agua.

Los participantes y/o sus acudientes que recibieron el protocolo de prevención fueron informados de la evidencia científica de los procedimientos que fueron aplicados de las dos casas comerciales diferentes que cumplían la normatividad nacional vigente y con estudios clínicos que avalaban su confiabilidad.

Los barnices que se aplicaron se presentaron de manera ciega ocultando su nombre por medio de un adhesivo. Durante el periodo de investigación los participantes recibieron indicaciones para no usar productos de fluoruros diferentes y recibieron instrucciones prácticas controladas del uso de cepillo y seda dental. Se suministró cada mes el enjuague que el paciente debía usar el cual fue Colgate Plax 225 ppm de 500 ml, se garantizó el uso proporcionando el recambio de los mismos.

Posteriormente, se realizaron evaluaciones a los pacientes al primer, segundo y tercer mes después de la aplicación del tratamiento, utilizando nuevamente los índice ICDAS y COP-modificado para determinar el efecto preventivo de los barnices y enjuagues fluorados junto con técnica de higiene oral convencional en los dos grupos.

9 MATERIALES Y MÉTODOS

9.1 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Los datos fueron analizados mediante estadística descriptiva, empleando medidas de tendencia central y de dispersión para las variables continuas y proporciones para las variables categóricas. Además, se establecieron las diferencias entre grupos de tratamiento mediante pruebas de hipótesis para comparación de medias de *t de student* cuando las variables presentaban distribución normal, y pruebas no paramétricas (*U de Mann-Whitney*) para aquellas variables que no provenían de poblaciones con distribución normal. Para determinar la distribución de los datos se empleó la prueba de Shapiro-Wilk. La significancia estadística de todos los análisis realizados fue del 95% con una probabilidad de cometer error tipo I de 5% ($\alpha = 0.05$).

10 RESULTADOS

Fueron incluidos un total de 22 pacientes entre los 11 y 33 años (media 19.5, DE = 6.77), de ellos, el 54.5% (n = 12) pertenecían al género femenino y el restante 45.5% (n = 10) al masculino (Tabla 1). Los cuales fueron sometidos a uno de los dos tratamientos para la mancha blanca, barniz (Durapath o Clinpro) o enjuague fluorado; no se encontraron diferencias en la edad de los pacientes según el grupo de tratamiento al que fueron asignados (P = 0.11) (Tabla 2).

Tabla 1 Frecuencia relativa de la muestra según tratamiento aplicado, sexo y apiñamiento presente

	Barniz fluorado		Enjuague de flúor	
	n	%	n	%
Sexo				
Femenino	5	41.67	7	58.33
Masculino	5	50	5	50
Apiñamiento				
Grado 1	5	37.71	9	64.29
Grado 2	2	50	2	50
Grado 3	3	75	1	25

Fuente: elaboración propia

Tabla 2 Promedio de edad según tratamiento aplicado

Tratamiento	Promedio (IC 95%)	Error estándar	Desviación estándar	Mín – Máx	P valor
Barniz fluorado	17.6 (12.89 – 22.311)	2.08	6.59	11 – 31	0.11
Enjuague con flúor	21.08 (16.77 – 25.39)	1.96	6.79	11 – 33	

IC95%, intervalo de confianza al 95%; Mín – Máx, valores mínimo y máximo

Fuente: elaboración propia

Se evaluó el grado de apiñamiento según el tratamiento bajo el que estuviera el paciente y se encontró que en ambos tratamientos la mayoría correspondían a grado 1 (n = 14 pacientes), y de estos el 37.7 y 67.3% estaban tratados con barniz fluorado y Enjuague de flúor, respectivamente. Con grado de apiñamiento 2 y 3 se encontraron cuatro pacientes en cada grupo (Tabla 1).

Al momento del examen inicial, en el que se evaluaron los componentes del COP y los criterios de ICDAS de cada paciente, se encontró que los dientes sanos eran en promedio 23.5 y 22.2 dientes para el barniz y el enjuague respectivamente. Asimismo, se estableció que en promedio los pacientes presentaban 2.7 dientes con caries en el grupo de barniz y 2.3 dientes en el de enjuague, en la Tabla 3 se indican además los obturados y perdidos, así como también los criterios ICDAS 0, ICDAS 1 e ICDAS 2.

Tabla 3 Promedio inicial de los componentes del COP modificado y de los criterios ICDAS según Grupo

Variable	Grupo Barniz fluorado (n = 10)			Grupo Enjuague con Flúor (n = 12)		
	Promedio	IC 95%	DE	Promedio	IC 95%	DE
Dientes Cariados	2.7	0.27 – 5.13	3.4	2.25	0.39 – 4.11	2.97
Dientes Obturados	2.5	0.36 – 4.64	2.99	2.92	0.17 – 5.66	4.31
Dientes Perdidos	0.2	-0.25 – 0.65	0.63	0	-	-
Dientes Sanos	23.5	19.9 – 27.11	5.04	22.16	18.57 – 25.76	5.65
COP Modificado	7.2	2.36 – 12.04	6.76	9.41	5.67 – 13.56	5.88
Dientes con ICDAS 0	20.8	15.5 – 26.1	7.41	20.33	16.94 – 23.73	5.35
Dientes con ICDAS 1	3	0.18 – 5.82	3.94	4.66	2.04 – 7.30	4.14

Dientes con ICDAS 2	3	0.28 – 5.72	3.8	2.83	1.08 – 4.59	2.75
PUNTAJE ICDAS						

DE, desviación estándar; IC95%, intervalo de confianza al 95%, ICDAS,

Los resultados del CARIOGRAM (Tabla 4), indicaron que ninguno de los pacientes presentaba enfermedades relacionadas, En cuanto a la experiencia de caries la mayoría (54.5%) se encontraban en $COP \geq 4$, y no fueron hallados $COP = 1$ en los pacientes incluidos en el estudio. También se determinó que el 59.1% de los pacientes comían entre 4-5 veces por día, y además cuyo contenido de la diera era muy bajo (36.4%) o bajo (50%) en el 86.4% de los casos evaluados.

Con respecto a la cantidad de placa bacteriana se observó que el 27.7% de los pacientes no presentaron placa, mientras que el 54.5% no presentaba placa visible pero que se observaba al pasar la soda por la zona dentogingival (Tabla 4).

El tratamiento con flúor en algún grado de inclusión era empleado por la totalidad de los pacientes evaluados, de ellos los más frecuentes eran el uso de la pasta fluorada sin suplementos y los aportes adicionales de flúor no disponibles con el 31.8 y 59.1% de los pacientes (Tabla 4).

Finalmente la secreción salival fue adecuando el todos los pacientes y en cuanto al juicio clínico el 72.7% de los pacientes encuestados asistió el último año a prevención y/o control (Tabla 4).

Tabla 4 Resultados iniciales de los componentes del CARIOGRAM según Grupo

	Grupo Barniz fluorado (n = 10)		Grupo Enjuague de flúor (n = 12)		General (n = 22)	
	n	%	n	%	n	%
Experiencia de caries						
COP-D= (0)	2	20	3	25.0	5	22.7
COP=1 (1)	0		0		0	
COP=2-4 (2)	4	40	1	8.33	5	22.7
COP= >4(3)	4	40	8	66.67	12	54.5
Enfermedad relacionada						
Sin enfermedad (0)	10	100	12	100	22	100
Enf/fármaco nivel moderado (2)	0		0			
Nivel grave/larga duración	0		0			
Contenido de la dieta						
Muy bajo (0)	4	40	4	33.33	8	36.4
Bajo (1)	3	30	8	66.67	11	50
Moderado (2)	2	20	0		2	9.09
Alto (3)	1	10	0		1	4.55
Dieta Frecuencia						
0-3 Ingestas (0)	3	30	4	33.33	7	31.8
4-5 Ingestas (1)	5	50	8	66.67	13	59.1
6-7 Ingestas (2)	2	20			2	9.09
Mas de 7 Ingestas (3)	0		0		0	0
Cantidad de placa bacteriana						
No hay placa (0)	3	30	2	16.67	5	27.7
Sin placa visible, se observa al pasar soda por zona dentogingival (1)	4	40	8	66.67	12	54.5
Hay placa a simple vista (2)	3	30	2	16.67	5	27.7

	Grupo Barniz fluorado (n = 10)		Grupo Enjuague de flúor (n = 12)		General (n = 22)	
	n	%	n	%	n	%
Placa visible a simple vista, en espacio interproximales y cálculos (3)	0		0		0	0
Tratamiento con Flúor						
Máxima disponibilidad de flúor (0)	1	10	1	8.33	2	9.09
Aportes Adicionales de flúor no disponibles (1)	7	70	6	50.0	13	59.1
Pasta fluorada sin suplementos (2)	2	20	5	41.67	7	31.8
Evita Flúor pasta dental sin flúor (3)	0		0		0	0
Secreción Salival						
El espejo se separa del piso de la boca (0)	10	100	12	100	22	100
El espejo se separa con dificultad del piso de la boca (1)	0		0		0	0
Juicio Clínico						
El paciente asistió el último año a prevención-control (0)	7	70	9	75.0	16	72.7
Asistió en el/los últimos años por operatoria (1)	3	30	2	16.67	5	27.7
El paciente asistió en el último año por dolor/nunca lo han llevado y necesitaba (2)	0		1	8.33	1	4.5

COP,

Según el CARIOGRAM, la oportunidad de prevenir las caries en los pacientes en promedio fue de 75.4 y 78.75% en los tratamientos de barniz y enjuague, respectivamente. Adicional a lo anterior, empleando el CARIOGRAM se determinó el valor promedio de los riesgos

asociados a la dieta, bacterias, a la susceptibilidad del huésped y los riesgos circunstanciales según el tipo de tratamiento aplicado, los cuales se indican en la Tabla 5.

Tabla 5 Clasificación inicial del riesgo de caries según CARIOGRAM de acuerdo con el grupo de tratamiento

	Grupo Barniz fluorado (n = 10)			Grupo Enjuague con Flúor (n = 12)			P valor
	Promedio	IC 95%	DE	Promedio	IC 95%	DE	
Oportunidad de prevenir caries	75.4	64.11 – 86.68	15.77	78.75	70.86 – 86.64	12.42	0.29
Riesgo con dieta	6.4	1.79 – 11.0	6.43	3.25	2.27 – 4.23	1.54	0.058
Riesgo con bacterias	7.8	4.25 – 11.35	4.96	8.25	4.75 – 11.75	5.51	0.42
Susceptibilidad del huésped	5.8	3.65 – 7.95	3.01	5.91	3.59 – 8.23	3.65	0.46
Circunstancias	4.2	2.48- 5.91	2.39	4.5	2.01 – 6.99	3.92	0.41

DE, desviación estándar; IC 95%, intervalo de confianza al 95%

Adicional a lo anterior, se realizó una clasificación inicial de los pacientes que serían sometidos al tratamiento de enjuague o barniz fluorado, la clasificación correspondía a los puntajes de COP y de ICDAS, los cuales además fueron comparados sin que se presentaran diferencias entre sus valores medios ($P > 0.05$). Así se estableció que ambos grupos iniciaban el tratamiento en igualdad de condiciones en lo que respecta a los puntajes presentados en la Tabla 6.

Tabla 6 Valores promedio para los resultados del examen inicial de los componentes COP e ICDAS de acuerdo con el grupo de tratamiento

	Grupo Barniz fluorado			Grupo Enjuague con Flúor			P valor
	(n = 10)			(n = 12)			
	Promedio	IC 95%	DE	Promedio	IC 95%	DE	
PUNTAJE COP Modificado	7.2	2.36 - 12.04	6.67	9.42	5.68 - 13.15	5.88	0.21
Dientes con ICDAS 0	20.8	15.50 - 26.1	7.41	20.33333	16.94 - 23.73	5.35	0.43
Dientes con ICDAS 1	3	0.18 - 5.82	3.94	4.666667	2.04 - 7.3	4.14	0.17
Dientes con ICDAS 2	3	0.28 - 5.71	3.8	2.833	1.08 - 4.59	2.75	0.45*

DE, desviación estándar; IC 95%, intervalo de confianza al 95%

*Prueba de U-Mann-Whitney

Asimismo, se compararon los COP e ICDAS de los pacientes sometidos a los dos tratamientos al momento del primer control, se halló que el puntaje promedio del COP modificado fue de 5.4 y 7.75 para los tratamientos barniz y enjuague, respectivamente sin que se presentaran diferencias significativas entre ellos ($P = 0.12$). Asimismo, ICDAS 0 presentó valores para el tratamiento con barniz de 19.9 y de 19.25 para el enjuague, lo anterior sin que representaran diferencias estadísticas ($p = 0.41$) al igual que ICDAS 1 ($P = 0.41$). En cuanto a ICDAS 2 se encontró que los pacientes con el tratamiento con barniz (media = 1.2, DE = 2.1) presentaban diferencias significativas frente a los valores promedio encontrados para el tratamiento con enjuague (media = 2.5, DE = 1.9), en donde el tratamiento con barniz resultó mejor ($P = 0.047$) (Tabla 7).

Tabla 7 Diferencia estadística en los resultados de los componentes del COP y de ICDAS después del primer control según grupo

	Grupo Barniz fluorado (n = 10)			Grupo Enjuague con Flúor (n = 12)			P valor
	Promedio	IC 95%	DE	Promedio	IC 95%	DE	
PUNTAJE COP Modificado	5.4	1.67 – 9.12	5.21	7.75	5.31 – 10.19	3.84	0.12
Dientes con ICDAS 0	19.9	14.44 – 25.35	7.62	19.25	15.76 – 22.73	5.48	0.41
Dientes con ICDAS 1	5	0.86 – 9.14	5.79	5.5	2.68 – 8.32	4.44	0.41
Dientes con ICDAS 2	1.2	-0.3 – 2.7	2.1	2.5	1.27 – 3.72	1.93	0.047*

DE, desviación estándar; IC 95%, intervalo de confianza al 95%

*Prueba de U-Mann-Whitney

Contrario al primer control realizado a los pacientes incluidos en el estudio, el segundo y tercer control no evidenciaron diferencias significativas entre los valores promedio obtenidos para los parámetros de COP e ICDAS (Tabla 8 y 9).

Tabla 8 Diferencia estadística en los resultados de los componentes del COP y de ICDAS después del segundo control según grupo

	Grupo Barniz fluorado			Grupo Enjuague con Flúor			P valor
	Promedio	IC 95%	DE	Promedio	IC 95%	DE	
PUNTAJE COP Modificado	5.4	1.67 – 9.12	5.21	7	4.68 – 9.31	3.64	0.2
Dientes con ICDAS 0	21.4	15.85 – 26.94	7.74	19.25	15.76 – 22.73	5.47	0.22

Dientes con ICDAS 1	5	0.85 – 9.14	5.79	6.75	4.01 – 9.48	4.30	0.21
Dientes con ICDAS 2	1	-0.17 – 2.16	1.63	1.25	0.19 – 2.3	1.65	0.47*

DE, desviación estándar; IC 95%, intervalo de confianza al 95%

*Prueba de U-Mann-Whitney

Tabla 9 Diferencia estadística en los resultados de los componentes del COP y de ICDAS después del tercer control según grupo

	Grupo Barniz fluorado			Grupo Enjuague con Flúor			P valor de la diferencia
	Promedio	IC 95%	DE	Promedio	IC 95%	DE	
PUNTAJE COP Modificado	5.5	1.94 – 9.06	4.97	6.75	4.46 – 9.03	3.59	0.25
Dientes con ICDAS 0	21.3	15.86 – 26.73	7.6	19.25	15.77 – 22.73	5.48	0.24
Dientes con ICDAS 1	4.7	0.69 – 8.71	5.6	6.91	4.14 – 9.68	4.35	0.15
Dientes con ICDAS 2	1.4	0.13 – 2.67	1.77	1.08	0.13 – 2.04	1.51	0.73*

DE, desviación estándar; IC 95%, intervalo de confianza al 95%

*Prueba de U-Mann-Whitney

Por otra parte, se estableció que los pacientes del grupo de tratamiento con barniz en relación con el puntaje ICDAS 1 al momento del primer y último control presentaron diferencias estadísticas ($P = 0.04$), en las cuales se pudo observar que el valor mas alto se obtuvo en el primer control (media = 5, DE = 5.79) en contraste con el ultimo control (media = 4.7, DE = 5.59) (Tabla 9). El ICDAS 0 a pesar de no presentar diferencias estadísticas significativas indico una tendencia estadística ($P = 0.088$) en la que el puntaje del primer control sería menor al último (Tabla 10).

Tabla 10 Diferencia estadística en los resultados de los componentes del COP y de ICDAS dentro el primer y último control del grupo Barniz Fluorado

	Grupo Barniz fluorado			Grupo Barniz fluorado			P valor de la diferencia
	Primer control			último control			
	Promedio	IC 95%	DE	Promedio	IC 95%	DE	
PUNTAJE COP Modificado	5.4	1.67 – 9.12	5.21	5.5	1.94 – 9.05	4.97	0.48
Dientes con ICDAS 0	19.9	14.4 – 25.35	7.62	21.9	15.86 – 26.73	7.6	0.088
Dientes con ICDAS 1	5	0.85 – 9.14	5.79	4.7	.69 – 8.71	5.59	0.041
Dientes con ICDAS 2	1.2	-0.3 – 2.7	2.1	1.4	0.12 – 2.67	1.77	0.48*

DE, desviación estándar; IC 95%, intervalo de confianza al 95%

*Prueba de U-Mann-Whitney

Con respecto al tratamiento con enjuague fluorado y los puntajes del COP e ICDAS solo fueron encontradas diferencias en el parámetro ICDAS 2, en donde al primer control el

valor promedio fue de 2.5 (DE = 1.93), comparado con el 1.08 obtenido después tres meses posteriores al inicio del tratamiento (ultimo control) (P = 0.02). los datos de COP e ICDAS 0 y 1 se presentan en la Tabla 11.

Tabla 11 Diferencia estadística en los resultados de los componentes del COP y de ICDAS entre el primer y último control del grupo enjuague de flúor

	Grupo enjuague de flúor Primer control			Grupo enjuague de flúor Control final			P valor de la diferencia
	Promedio	IC 95%	DE	Promedio	IC 95%	DE	
PUNTAJE COP Modificado	7.75	5.31	3.84	6.75	4.47 – 9.03	3.59	0.26
Dientes con ICDAS 0	19.25	15.76 – 22.73	5.48	19.25	15.76 – 22.73	5.48	1
Dientes con ICDAS 1	5.5	2.67 – 8.32	4.44	6.92	4.14 – 9.68	4.35	0.21
Dientes con ICDAS 2	2.5	1.27 – 3.73	1.93	1.08	0.13 – 2.04	1.51	0.02*

DE, desviación estándar; IC 95%, intervalo de confianza al 95%

*Prueba de U-Mann-Whitney

Si se compara el examen inicial con el ultimo control del tratamiento (Tabla 12), se puede establecer que aquellos tratados con barniz fluorado presentaron un valor menor para ICDAS 1 al examen inicial (P = 0.013) al igual que lo reportado previamente para el primer control (Tabla 10). No obstante, los demás parámetros de ICDAS y COP fueron iguales al inicio y ultimo control para este tratamiento (P > 0.05).

Tabla 12 Diferencia estadística en los resultados de los componentes del COP y de ICDAS entre el examen inicial y último control del grupo Barniz Fluorado

	Grupo Barniz fluorado			Grupo Barniz fluorado			P valor de la diferencia
	Examen inicial			último control			
	Promedio	IC 95%	DE	Promedio	IC 95%	DE	
PUNTAJE COP Modificado	7.2	2.36 – 12.03	6.76	5.5	1.94 – 9.05	4.97	0.26
Dientes con ICDAS 0	20.8	15.5 – 26.9	7.41	21.3	15.86 – 26.73	7.6	0.16
Dientes con ICDAS 1	3	0.18 – 5.82	3.95	4.7	.69 – 8.71	5.59	0.013
Dientes con ICDAS 2	3	0.28 – 5.72	3.80	1.4	0.12 – 2.67	1.77	0.48*

*Prueba de U-Mann-Whitney

Al igual que los hallazgos reportados en la tabla 11, se encontraron diferencias estadísticas en el grupo tratado con enjuague al momento del examen inicial y el último control, en las que ICDAS 2 presentaba valores mayores al examen inicial comparado con el último control ($P = 0.026$); la ampliación de esta información y las demás variables se presentan en la Tabla 13.

Tabla 13 Diferencia estadística en los resultados de los componentes del COP y de ICDAS entre el examen inicial y el último control del grupo enjuague de flúor

	Grupo enjuague de flúor			Grupo enjuague de flúor			P valor de la diferencia
	examen inicial			Control final			
	Promedio	IC 95%	DE	Promedio	IC 95%	DE	
PUNTAJE COP Modificado	9.41	5.67 – 13.55	5.88	6.75	4.47 – 9.03	3.59	0.097

Dientes con ICDAS 0	20.33	16.93 – 23.73	5.35	19.25	15.76 – 22.73	5.48	0.31
Dientes con ICDAS 1	4.67	2.04 – 7.30	4.14	6.92	4.14 – 9.68	4.35	0.10
Dientes con ICDAS 2	2.83	1.08 – 4.58	2.76	1.08	0.13 – 2.04	1.51	0.026*

*Prueba de U-Mann-Whitney

Se evaluó el ICDAS según el tipo de barniz empleado según el cuadrante en el que se aplicaba. Así los cuadrantes 1 y 3, barnizados con *Clinpro White barnish*TM presentaron un valor promedio de ICDAS 1 al momento del examen inicial de 0.75 dientes (DE = 1.12) y un valor promedio final de 1.31 dientes (DE = 1.77), lo anterior, sin que se encontraran diferencias significativas entre ellos (P = 0.33) (Tabla 13). Situación similar ocurrió con los valores promedio de ICDAS 2 para este mismo barniz (P = 0.31) (Tabla 14).

Tabla 14 Diferencia estadística en los resultados de los componentes de ICDAS entre cuadrante el examen inicial y evaluación final, de acuerdo con cada cuadrante y barniz utilizado. (clinpro cuadrante 1 y 3) (duraphat cuadrante 2 y 4)

	Cuadrantes 1 y 3 con			Cuadrantes 1 y 3 con			P valor
	barniz Clinpro INICIAL (n =20)			barniz Clinpro FINAL (n =20)			
	Promedio	IC 95%	DE	Promedio	IC 95%	DE	
Dientes ICDAS 1	0.75	0.226 – 1.27	1.12	1.31	0.46 – 2.16	1.77	0.33
Dientes ICDAS 2	0.8	0.094 – 1.51	1.51	0.25	0.042 – 0.46	0.44	0.31

DE, desviación estándar; IC95%, intervalo de confianza del 95%; ICDAS, Sistema Internacional de Detección y Diagnóstico de Caries. P valor: U de Mann-Whitney

En cuanto al ICDAS encontrado para los cuadrantes 2 y 4, tratados con *Colgate Duraphat*®, se encontraron valores promedio de ICDAS 1 de 0.75 (DE = 1.29) y 1.05 dientes (DE = 1.5) para los exámenes inicial y final, respectivamente; no obstante, los análisis empleados no demostraron diferencias estadísticas antes ni después de aplicado el barniz (P = 0.51). De la misma forma, para ICDAS 2 en los cuadrantes 2 y 4 tampoco se hallaron diferencias estadísticas (P = 0.48) (Tabla 15).

Tabla 15 Diferencia estadística en los resultados de los componentes de ICDAS entre cuadrante el examen inicial y evaluación final, de acuerdo con cada cuadrante y barniz utilizado (duraphat cuadrante 2 y 4)

	Cuadrante 2 y 4 con barniz			Cuadrante 2 y 4 con barniz			P valor
	<i>Duraphat</i> INICIAL (n =20)			<i>Duraphat</i> FINAL (n =20)			
	Promedio	IC 95%	DE	Promedio	IC 95%	DE	
Dientes ICDAS 1	0.75	0.15 – 1.35	1.29	1.05	0.36 – 1.75	1.50	0.51
Dientes ICDAS 2	0.7	0.15 – 1.25	1.17	0.45	0.034 – 0.87	0.88	0.48

DE, desviación estándar; IC95%, intervalo de confianza del 95%; ICDAS, Sistema Internacional de Detección y Diagnóstico de Caries. P valor: U de Mann-Whitney

Asimismo, los tratamientos barniz aplicados (*Durapath* y *Clinpro*), a los pacientes incluidos en el estudio reportaron valores promedio similares al momento de la evaluación final, tanto para ICDAS 1 (P = 0.61) como para ICDAS 2 (P = 0.76), esta información se amplía en la Tabla 16.

Tabla 16 Diferencia estadística en los resultados de los componentes de ICDAS en la evaluación final entre cuadrantes tratados con Clinpro y Durapath evaluación final

	Cuadrante 2 y 4 con barniz			Cuadrante 1 y 3 con barniz			P valor
	<i>Duraphat FINAL</i> (n =20)			<i>Clinpro FINAL</i> (n =20)			
	Promedio	IC 95%	DE	Promedio	IC 95%	DE	
Dientes ICDAS 1	1.05	0.36 – 1.75	1.50	1.31	0.46 – 2.16	1.77	0.61
Dientes ICDAS 2	0.45	0.034 – 0.87	0.88	0.25	0.042 – 0.46	0.44	0.76

DE, desviación estándar; IC95%, intervalo de confianza del 95%; ICDAS, Sistema Internacional de Detección y Diagnóstico de Caries. P valor: U de Mann-Whitney

Por su parte, al realizar la prueba de comparación de medias de U de Mann-Whitney para los ICDAS hallados en los pacientes tratados con barniz Durapath frente a aquellos tratados mediante enjuague bucal se estableció que existía una diferencia significativa entre ambos tratamientos para ICDAS 1, en la cual el grupo que empleo enjuague presento los valores promedio más elevados, así 6.92 dientes, DE = 4.35 dientes en relación con el grupo de barniz Durapath que tuvo una media de 2.1 unidades, DE = 2.8) (P = 0.006) (Tabla 17). También se estableció que para el valor de ICDAS 2 no existían diferencias estadísticas entre los tratamientos evaluados (P = 0.88) (Tabla 17).

Tabla 17 Diferencia estadística en los resultados de los componentes de ICDAS en la evaluación final entre cuadrantes tratados con Enjuague y Duraphat

	Cuadrantes 2 y 4 con barniz			Enjuague			P valor
	<i>Duraphat FINAL (n =20)</i>			<i>FINAL (n = 12)</i>			
	Promedio	IC 95%	DE	Promedio	IC 95%	DE	
Dientes ICDAS 1	2.1	0.09 – 4.11	2.8	6.92	4.14 – 9.69	4.35	0.006
Dientes ICDAS 2	0.9	0.11 – 1.69	1.1	1.08	0.13 – 2.03	0.44	0.88

DE, desviación estándar; IC95%, intervalo de confianza del 95%; ICDAS, Sistema Internacional de Detección y Diagnóstico de Caries. P valor: U de Mann-Whitney.

Durante el desarrollo de la presente investigación, además, se pudo establecer que aquellos pacientes tratados mediante la aplicación del barniz Clinpro presentaron un valor promedio de 1.31 unidades (DE = 1.77 unidades) de ICDAS 1, el cual resultado menor que el encontrado para los pacientes que emplearon como tratamiento enjuague bucal, quienes presentaron una media de 6.91 dientes (DE = 4.35) (P = 0.01). No obstante, este comportamiento solo se evidencio en ICDAS 1, pues cuando se evaluaron las diferencias en ICDAS 2 según el barniz o el enjuague, ambos grupos presentaron valores similares, de 0.5 dientes (DE = 0.84) y 1.08 dientes (DE = 0.44), respectivamente (P = 0.27), lo anterior se amplía en la Tabla 18.

Tabla 18 Diferencia estadística en los resultados de los componentes de ICDAS en la evaluación final entre cuadrantes tratados con Enjuague y Durapath

	Cuadrante 1 y 3 con barniz			Enjuague			P valor
	<i>Clinpro</i> FINAL (n =20)			FINAL (n = 12)			
	Promedio	IC 95%	DE	Promedio	IC 95%	DE	
Dientes ICDAS 1	2.6	0.43 – 4.76	3.0	6.91	4.14 – 9.68	4.35	0.011
Dientes ICDAS 2	0.5	-0.10 – 1.10	0.84	1.08	0.13 – 2.03	0.44	0.27

DE, desviación estándar; IC95%, intervalo de confianza del 95%; ICDAS, Sistema Internacional de Detección y Diagnóstico de Caries. P valor: U de Mann-Whitney

Finalmente, en la figura 1, se observa el resumen de los valores promedio de ICDAS 1 para los cuatro controles (inicial hasta tercer control) del grupo tratado con barniz fluorado en contraste con los pacientes que fueron tratados con enjuague de flúor, en ella se puede apreciar una tendencia del grupo de enjuague a incrementar en el tiempo, mientras que la del tratamiento con flúor pareciera iniciar su descenso al final del estudio; sin embargo en la tabla 18 se presentan los valores promedio y las medidas de dispersión a partir de las cuales se construyó la figura 1. Asimismo, en la tabla 19 se evidencia que a lo largo de los cuatro controles segmentados por barniz o por enjuague de fluorado no se presentaron diferencias significativas ($P > 0.05$).

Figura 1 Valor promedio de dientes clasificados con ICDAS 1 a lo largo de las cuatro evaluaciones en el estudio de acuerdo con el tratamiento empleado

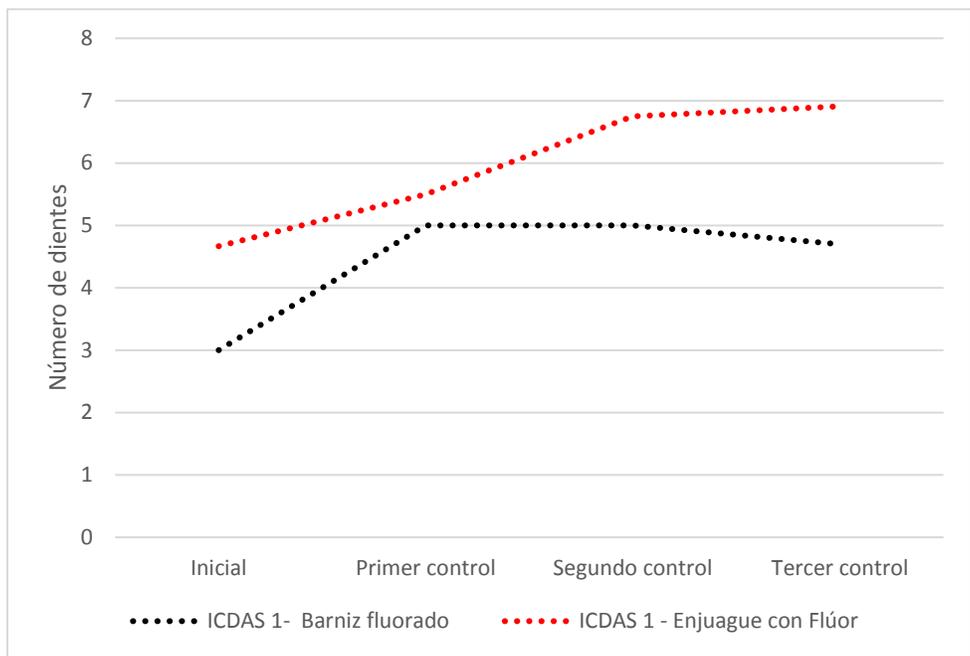


Tabla 19 Valor promedio de ICDAS 1 al momento del examen inicial y hasta el tercer control segmentados según el grupo con barniz fluorado y enjuague

Control	ICDAS 1- Barniz fluorado (n = 10)			ICDAS 1 - Enjuague con Flúor (n = 12)			P valor
	Promedio	IC95%	DE	Promedio	IC 95%	DE	
Inicial	3	0.18 - 5.82	3.94	4.67	2.04 - 7.29	4.14	0.17
Primero	5	0.86 - 9.14	5.79	5.5	2.68 - 8.32	4.44	0.41
Segundo	5	0.85 - 9.14	5.79	6.75	4.01 - 9.48	4.31	0.21
Tercero	4.7	0.69 - 8.71	5.59	6.91	4.14 - 9.68	4.35	0.15

DE, desviación estándar; IC 95%, intervalo de confianza al 95%

Por otra parte, el resumen de los valores promedio de dietes clasificados como ICDAS 2 se muestra en la figura 2, en ella se observa que después del primer control en ambos grupos se presentó una disminución en el número de dientes clasificados como ICDAS 2. Los datos para la elaboración de la citada figura se presentan en la tabla 20, en la que además se puede apreciar que existieron diferencias significativas durante el primer control para los grupos enjuague y barniz ($P = 0.047$), en las que el barniz mostro una mayor efectividad en relación al tiempo para disminuir el ICDAS 2 en comparación con el enjuague, sin

embargo, ambos tratamientos al final de los tres controles presentaron valores similares ($P > 0.05$), cabe entonces resaltar que el barniz fue más rápido en alcanzar una disminución notable en el promedio de dientes ICDAS 2, pero que dicha disminución a partir del segundo control era igual en los dos grupos.

Figura 2 Valor promedio de dientes clasificados con ICDAS 2 a lo largo de las cuatro evaluaciones en el estudio de acuerdo con el tratamiento empleado

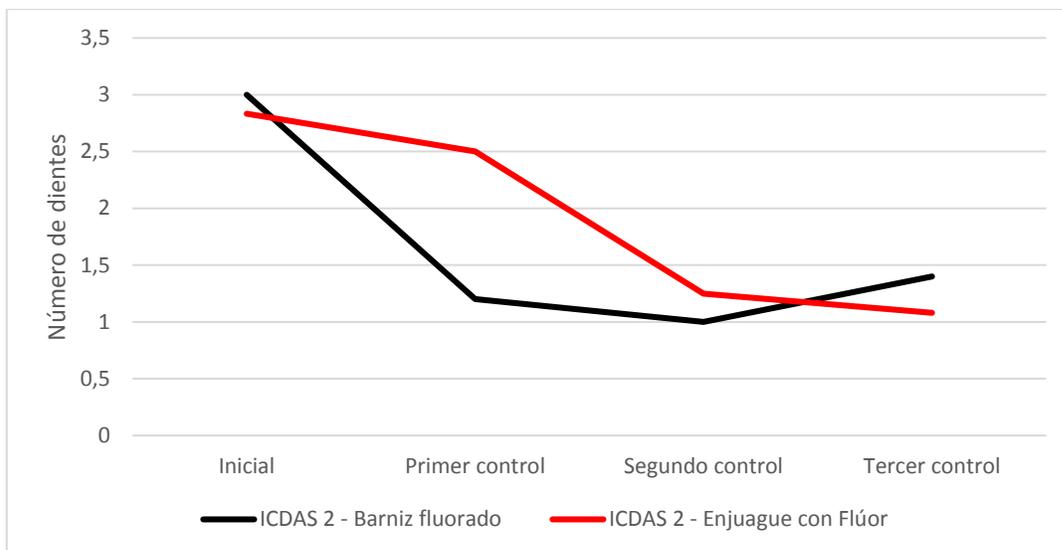


Tabla 20 Valor promedio de ICDAS 2 al momento del examen inicial y hasta el tercer control segmentados según el grupo con barniz fluorado y enjuague

Control	ICDAS 2 - Barniz fluorado (n = 10)			ICDAS 2 - Enjuague con Flúor (n = 12)			P valor
	Promedio	IC 95%	DE	Promedio	IC 95%	DE	
Inicial	3	0.28 - 5.17	3.8	2.833	1.08 - 4.58	2.75	0.45
Primero	1.2	-0.3 - 2.7	2.09	2.5	1.27 - 3.72	1.93	0.047
Segundo	1	-0.16 - 2.16	1.63	1.25	0.19 - 2.30	1.65	0.47
Tercero	1.4	0.12 - 2.67	1.78	1.08	0.13 - 2.04	1.51	0.73

DE, desviación estándar; IC 95%, intervalo de confianza al 95%

11 DISCUSIÓN DE RESULTADOS

En este estudio hubo disminución de los índices ICDAS 1 Y 2 utilizando tanto enjuague como barniz fluorado en pacientes que registraban un riesgo similar de caries dental según el CARIOGRAM. El enjuague con flúor redujo la formación de LMB en forma estadísticamente significativa para el indicador ICDAS 2. Este resultado específico coincide con lo hallado por Kaaij et al (90) en el 2015 quienes encontraron que los participantes que usaron placebo desarrollaron 2.6 veces más LMB durante el período de estudio comparado con los participantes que usaron un enjuague de fluoruro diario con 100 ppm de fluoruro de amina y 150 ppm de fluoruro de sodio. En el 2019 Reddy et al (91) también demostraron que estos enjuagues evitaban la formación de LMB. Estos resultados se corroboran en el estudio realizado en el 2019 por Takenaka (92) quienes sustentan la efectividad del flúor en la prevención al actuar como un agente anti-placa y anti-gingivitis, evitando el inicio de la formación de biopelículas, es decir, la adhesión bacteriana de microorganismos. El flúor además actúa como un agente cariostático, produciendo remineralización y aumentando la resistencia del esmalte a los ácidos.

El cumplimiento en el uso del enjuague a menudo se menciona en la literatura científica como un problema al prescribir esta clase de medida preventiva. Se afirma que cuanto más cumplido sea un paciente, menos LMB se forman como lo reportaron Rugg-Gunn y Banoczy (93) en el 2013. Esos investigadores también encontraron que los pacientes que tuvieron una higiene oral deficiente, pero fueron estrictos en el uso del enjuague fluorado registraron una reducción en la incidencia de LMB. En esta investigación no se utilizó una estrategia especial para verificar el cumplimiento en el uso de fluoruro diferente a la motivación que se daba en cada cita control, buscando imitar la “normalidad” de lo que ocurre en un paciente que no está dentro de un proceso investigativo, por lo tanto, en los resultados del presente proyecto el grupo que usó enjuague fluorado tuvo mayor promedio de LMB que podría relacionarse no sólo con la efectividad del fluoruro sino con un posible incumplimiento en su uso por parte del paciente.

En la presente investigación, en el control final a tres meses, hubo un promedio de 1 (una) LMB cuando se usó enjuagues fluorados y 0.4 (cero punto cuarenta y cinco) cuando se usó barniz fluorado. Las lesiones de mancha blanca no sólo son un problema estético porque después de la descementación de los brackets, sólo se observa una mejoría general en el 36% de las lesiones, además una gran cantidad (49%) de LMB permanecen estables en el tiempo y el 15% de las lesiones necesita o recibe atención restaurativa dos años después del retiro de la aparatología fija (94).

El promedio de LMB en los pacientes que recibieron barnices fluorados fue menor que en el grupo de enjuague. En la investigación realizada por Kannan y Padmanabhan en el 2019 (95), el barniz Clinpro™ XT mostró una mejora significativa en las LMB a los 3 y 6 meses recuperándose la pérdida de la fluorescencia en forma notable. Muchos estudios de laboratorio y de investigación clínica han demostrado la efectividad de los barnices fluorados como la publicación del estudio realizado en el 2018 por Ha-Na et al (96).

La aplicación de barniz fluorado resulta en un fuerte aumento en la concentración de iones fluoruro en la cavidad oral, pero esto disminuye después de aproximadamente 24 horas (97). Por lo tanto, la remineralización por barnices fluorados se considera un efecto a corto plazo debido solo a la acción de los iones liberados inicialmente. Sha et al en el 2018 (98) afirmaron en su investigación que la aplicación única de un barniz fluorado de fotocurado (Clinpro™ XT) podía prevenir la desmineralización del esmalte por más tiempo (hasta 4 meses) en comparación con el barniz de fluoruro convencional (Duraphat™, 45 días) durante el tratamiento con aparatología ortodóncica fija, resultados que no coinciden con lo hallado en el presente estudio dónde no hubo diferencia a tres meses entre los dos barnices empleados.

En el estudio de Yadav et al (99) realizado en el 2019 se afirma que el barniz fluorado tiene menos potencial de daño que otras formas de barnices de fluoruro tópico de alta concentración porque la cantidad de fluoruro en el barniz es aproximadamente una décima parte de la de otros productos aplicados profesionalmente, logrando reducir las unidades formadoras de colonias (UFC) y la cantidad de polisacárido extracelular insoluble en agua.

Perrini y col et al (100) en el 2016, en un estudio de boca dividida encontraron que el Duraphat™, cuando se aplicó a intervalos de 3, 6, 9 y 12 meses, no registró diferencia en la desmineralización del esmalte entre los dientes tratados y los dientes no tratados, excepto los dientes anteriores. Aunque hubo una tendencia a una mayor remineralización en el grupo tratado. En otro estudio realizado por Du y col en el 2012 (101) se evaluó la eficacia del fluoruro Duraphat™ a los 3 y 6 meses después del tratamiento con ortodoncia fija y se encontró que era eficaz en la reversión de la LMB.

La evidencia científica permitiría afirmar que la aplicación única del barniz de fluoruro convencional como Duraphat™ ofrece protección adecuada por un corto período de tiempo, si se deseara una protección de larga duración probablemente se requerirían varias aplicaciones. La posible propiedad anti-carie del barniz de fluoruro de sodio como Duraphat™ parece fundamentarse en su interacción con el esmalte dando como resultado la formación de fluoruro de calcio en la superficie del diente, proporcionando un depósito de fluoruro que protege contra el ataque ácido cariogénico (98).

En la presente investigación no hubo aumento en el promedio de lesiones ICDAS 2 en el cuadrante donde se utilizó barniz de fotocurado Clinpro. También Mehta et al (102) en su estudio del 2015 no encontraron dientes con lesiones de desmineralización en el grupo que usó barniz fluorado de fotocurado después de cuatro meses. En otro trabajo investigativo, Kumar Jena et al. en el 2015 (103) evaluaron la eficacia de Clinpro™ XT en la prevención de LMB durante el tratamiento de ortodoncia temprano con aparatos fijos. Las lesiones LMB fueron registradas antes y aproximadamente 6 meses después de la aplicación del barniz, llegando a la conclusión de que Clinpro™ XT tuvo un efecto beneficioso pero moderado en la prevención de LMB durante el tratamiento de ortodoncia. EL estudio de Sha et al del 2017 (98), donde se observaron secciones histológicas bajo microscopía de luz polarizada, sustentó que Clinpro™ XT proporcionaba una liberación de flúor durante los primeros días posteriores a la colocación, y también una liberación sostenida de fluoruro a largo plazo. El fluoruro se localizaba en las partículas de vidrio de fluoro-alumino-silicato, la reacción en la superficie permitía la liberación inmediata, mientras que en el interior del material proporcionaba un depósito de flúor para una liberación sostenida.

Al contrario de los estudios anteriores, el ensayo clínico prospectivo publicado por Kirschneck et al en el 2016 (104) reportó que una aplicación única de barniz fluorado al inicio del tratamiento de ortodoncia no proporcionaba ninguna ventaja preventiva adicional sobre la higiene dental suficiente con pasta dental con fluoruro con respecto a la formación de manchas blancas en pacientes con un riesgo de caries bajo a moderado.

La presencia de fluoruro tanto en el enjuague como en los barnices podría también haber contribuido a la reducción de *S. mutans* en la placa. Los efectos del flúor en las células estreptocócicas se atribuyen en parte a la inhibición de la enolasa, una de las series de enzimas glicolíticas (105). Esta inhibición disminuye el nivel intracelular de fosfoenolpiruvato (PEP), y por lo tanto disminuye la absorción de azúcar en las bacterias a través del sistema de fosfotransferasa dependiente de PEP (PEP-PTS) (105). Además, el fluoruro puede inhibir directamente el ATPasa translocante de protones de las bacterias que se considera en parte un contribuyente a la salida de protones fuera de las células, lo que lleva a una acidificación del pH intra-celular. La disociación del ácido hidrofúrico no ionizado en H⁺(hidrogeniones) y F⁻ en las células también promueve la acidificación intracelular, esto reduce la actividad metabólica intra-bacterial (106).

De acuerdo a la revisión sistemática realizada por Lapenaite et al en el 2016 (9) el factor más importante para prevenir la desmineralización del esmalte y la formación de LMB es una buena técnica de higiene oral incluida una pasta dental con flúor y una disminución en la cantidad de carbohidratos fermentables ingeridos diariamente. La aplicación de barnices y enjuagues fluorados, para estos autores, no previenen totalmente la formación de LMB, pero pueden disminuir su incidencia.

El presente trabajo investigativo tuvo limitaciones. A pesar de dar las instrucciones a los pacientes del grupo que usó enjuagues con fluoruro en forma repetida y de insistir en la motivación para sus uso correcto y continuo, no fue posible asegurar el cumplimiento diario de este protocolo en los pacientes. Idealmente la comparación del uso de enjuague fluorado vs barnices fluorados debería realizarse con la metodología de aplicación en boca en cuadrante cruzado para eliminar sesgos y diferencias individuales, lo que no se hizo en este estudio, pero igual, no se podría controlar que el enjuague llegara también al cuadrante

donde se aplica el barniz. Adicionalmente hubo limitación en el método para identificar las LMB ya que fue estrictamente visual al tomar el índice ICDAS.

12 CONCLUSIONES

En la primera fase de este ensayo clínico controlado hubo una disminución en el promedio de dientes con criterios ICDAS 2 al utilizar un enjuague fluorado y una disminución en el promedio de dientes con criterios ICDAS 1 y 2 al usar barnices fluorados.

A pesar de que en esta fase del estudio no se alcanza el muestreo definitivo, se observa que los barnices fluorados logran una prevención mayor de la aparición de la LMB que los enjuagues fluorados.

El comportamiento de los dos barnices fluorados utilizados no mostró una diferencia con significancia estadística en su acción preventiva.

13 RECOMENDACIONES

Sería importante analizar si hay otros predictores de la prevalencia de la LMB tales como el tiempo de duración del tratamiento con ortodoncia fija, o la severidad de las LMB con las que inicia el paciente el tratamiento, esto último determinado con equipos de radio-fluorescencia.

Es importante que cuando se realicen estudios similares a este, se cuente con una aplicación de teléfono celular (APP) para que recuerde al paciente la realización del cepillado, el uso de la seda dental y de la aplicación de enjuagues fluorados si es el caso. Esta APP debe tener una forma de respuesta por parte del paciente que sirva de control.

14 REFERENCIAS

1. Lone E, Utreja A, Singh S, Jena A. Effect of Multibracket Orthodontic Appliance on Frequency and Severity of Enamel Demineralization-a Prospective Study. *J Dent Special*. 2015;3:36-39.
2. Ogaard B, Larsson E, Henriksson T, Birkhed D, Bishara S. Effects of Combined Application of Antimicrobial and Fluoride Varnishes in Orthodontic Patients. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2001;120:28-35.
3. Ogaard B, Rølla G, Arends J, Ten Cate J. Orthodontic Appliances and Enamel Demineralization. Part 2. Prevention and Treatment of Lesions. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1988;94:123-128.
4. Cochrane N, Cai F, Huq N, Burrow M, Reynolds E. New Approaches to Enhanced Remineralization of Tooth Enamel. *J Dent Res*. 2010;89:1187-1197.
5. Al-Khateeb S, Forsberg C, de Jong E, Angmar-Månsson B. A Longitudinal Laser Fluorescence Study of white spot Lesions in Orthodontic Patients. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1998;113:595-602.
6. Shungin D, Olsson A, Persson M. Orthodontic Treatment-Related white spot Lesions: a 14-year Prospective Quantitative follow-up, Including Bonding Material Assessment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2010;138:136-138.
7. Boersma J, van der Veen M, Lagerweil M, Bokhout B, Prahl-Andersen B. Caries Prevalence Measured with QLF after Treatment with fixed Orthodontic Appliances: Influencing Factors. *Caries Res*. 2005;39:41-47.
8. Heymann G, Grauer D. A Contemporary Review of white spot Lesions in Orthodontics. *J Esthet Restor Dent*. 2013;25:85-95.

9. Lapenaite E, Lopatiene K, Ragauskaite A. Prevention and Treatment of Whitespot Lesions during and after fixed Orthodontic Treatment: A Systematic Literature Review. *Stomatol.* 2016;18(1):3-8.
10. Lundstrom F, Krasse B. Streptococcus Mutans and Lactobacilli Frequency in Orthodontic Patients: the Effect of Chlorhexidine Treatments. *Eur J Orthod.* 1987;9:109-116.
11. Øgaard B, Rolla G, Arends J. Orthodontic Appliances and Enamel Demineralization. Part 1:lesion Development. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1988;94(1):68-73.
12. Tufekci E, Dixon J, Gunsolley J, Lindauer S. Prevalence of white spot lesions during Orthodontic Treatment with fixed Appliances. *Angle Orthodont.* 2011;81(2):206-210.
13. Khoroushi M, Kachuie M. Prevention and Treatment of white spot lesions in Orthodontic Patients. *Contemp Clin Dent.* 2017;8(1):11-19.
14. Mei L, et al. Oral Bacterial Adhesion Forces to Biomaterial Surfaces Constituting the Bracket-Adhesive-Enamel Junction in Orthodontic Treatment. *Eur J Oral Sci.* 2009;117:419-426.
15. Featherstone D. The Continuum of Dental Caries Evidence for a Dynamic Disease Process. *J Dent Res.* 2004;83:C39-C42.
16. Chapman J, Roberts W, Eckert G, Kula K, González-Cabezas C. Risk Factors for Incidence and Severity of white spot lesions during Treatment with Fixed Orthodontic Appliances. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2010;138:188-194.
17. Van der Weijden G, et al. Mechanical Supragingival Plaque Control. In: Lindhe J, et al. e, editors. *Clin Period Implant Dent.* 5 edición ed. Copenhagen: Blackwell Munksgaard. p. 705-733.

18. Sukontapatipark W, et al. Bacterial Colonization Associated with Fixed Orthodontic Appliances. A Scanning Electron Microscopy Study. *Eur J Orthod.* 2001;23:475-484.
19. Davis S, Plonka A, Fulks B, Taylor K, Bashutski J. Consequences of Orthodontic Treatment on Periodontal Health: Clinical and Microbialeffects. *J Seminars in Orthodontics.* 2014;20(3):139-149.
20. Al Maaitah E, Adeyemi A, Higham S, Pender N, Harrison J. Factors Affecting Demineralization during Orthodontic Treatment: A Post-Hoc Analysis of RCT Recruits. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2011;139(2):181-191.
21. Julien K, et al. Prevalence of White Spot Lesion Formation during Orthodontic Treatment. *Angle Orthod.* 2013;83:641-647.
22. Dersk A, Kuijpers-Jagtman A, Frencken J, Van't Hof M, Katsaros C. Caries Preventive Measures used in Orthodontic Practices: An Evidence -based Decisión?. *Am J Dentofacial Orthop.* 2007;132(2):165-170.
23. Benson P, Parkin N, Dyer F, Millett D, Furness S, Germain P. Fluorides for the Prevention of Early Tooth Decay (desmineralised white lesion) during fixed Brace Treatment. *Cochrane Databases Syst Rev.* 2013(12).
24. Stecksén Blicks C, Renfors G, Oscarson N, Bergstrand F, Twetman S. Caries-Preventive Effectiveness of a Fluoride Varnish: A Randomized Contolled Trial in Adolescents with Fexed Orthodontic Appliances. *Caries Res.* 2007;41:455-459.
25. Zabokova-Bilbilova E, Popovska L, Kapusevska B, Stefanovska E. White spot lesions: Prevention and Management during the Orthodontic Treatment. *Prilozi.* 2014;35(2):161-168.
26. Sangamesh B, Kallury A. Iatrogenic Effects of Orthodontic Treatment - Review on white spot lesions. *Int J Sci Eng Res.* 2011;2:2-16.

27. O'Reilly M, Featherstone J. Demineralization and Remineralization around Orthodontic Appliances: an In Vivo Study. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1987;92(1):33-40.
28. Bishara S, Ostby A. White spot lesions: Formation, Prevention, and Treatment. *Semin Orthod.* 2008;14(3):174-182.
29. Gorelick L, Geiger A, Gwinnett A. Incidence of white spot Formation after Bonding and Banding. *Am J Orthod.* 1982;81(2):93-98.
30. Nascimento P, Fernandes M, Figueiredo F, Faria-e-Silva A. Materiales Liberadores de Flúor para Prevenir Lesiones de Manchas Blancas alrededor de Brackets de Ortodoncia: Una Revisión Sistemática. *Braz Dent J.* 2016;27(1):101-107.
31. Lopatiene K, Borisovaite M, Lapenaite E. Prevención y Tratamiento de Lesiones de Manchas Blancas Durante y Después del Tratamiento con Aparatos de Ortodoncia Fijos: Una Revisión Sistemática de la Literatura. *J Oral Maxillofac Res.* 2016;7(2):1-7.
32. Yamazaki H, Litman A, Margolis H. Efecto del Fluoruro sobre la Progresión y Reparación de la Lesión de Caries Artificial en el Esmalte Humano: Regulación de la Deposición y Disolución de Minerales en Condiciones Similares a las In Vivo. *Arch Oral Biol.* 2007;52(2):110-120.
33. Featherstone J. Prevención y Reversión de la Caries Dental: Papel del Fluoruro de Bajo Nivel. *Com Dent Oral Epidemiol.* 1999;27(1):31-40.
34. Yetkiner E, Wegehaupt F, Wiegand A, Attin R, Attin T. Mejora del Color y Estabilidad de las Lesiones de Manchas Blancas después de Tratamientos de Infiltración, Microabrasión o Fluoruro In Vitro. *Eur J Orthod.* 2014;36(5):595-602.
35. Sonesson M, Bergstrand F, Gizani S, Twetman S. Manejo de las Lesiones de la Mancha Blanca Post-Ortodoncia: Una Revisión Sistemática Actualizada. *Eur J Orthod.* 2016;39(2):116-121.

36. Marsh P. Microbiology of Dental Plaque biofilms and their role in Oral Health and Caries. *Dent Clin North Am.* 2010;54(3):441-454.
37. Flemming H, Wingender J. The Biofilm Matrix. *Nat Rev Microbiol.* 2010;8:623-633.
38. Filoche S, et al. Oral Biofilms: Emerging Concepts in Microbial Ecology. *J Dent Res.* 2010;89:8-18.
39. Subramani K, et al. Biofilm on Dental Implants: A Review of the Literature. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2009;24:616-626.
40. Al Mulla A, et al. Caries Risk Profiles in Orthodontic Patients at Follow-up using Cariogram. *Angle Orthod.* 2009;79:323-330.
41. Øgaard B. White spot Lesions during Orthodontic Treatment: Mechanisms and Fluoride Preventive Aspects. *Semin Orthod.* 2008;14:183-193.
42. Demling A, et al. Analysis of Supra- and Subgingival long-term Biofilm Formation on Orthodontic Bands. *Eur J Orthod* 2009;31:202-206.
43. Heintze S, al. e. Effectiveness of three different types of Electric Tooth brushes Compared with a Manual Technique in Orthodontic Patients. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1996;110(6):630-638.
44. Takahashi N, Nyvad B. The Role of Bacteria in the Caries Process: Ecological Perspectives. *J Dent Res.* 2011;90(3):294-303.
45. Lundstrom F, Krasse B. Caries Incidence in Orthodontic Patients with High Levels of *Streptococcus Mutans*. *Eur J Orthod.* 1987;9(2):117-121.
46. Reich E, Lussi A, Newbrun E. Caries-risk Assessment. *Int Dent J.* 1999;49(1):15-26.
47. Van Houte J. Microbiological Predicators of Caries Risk. *ADR* 1993;7(2):87-95.

48. Linder L. Oral Mikrobiologi.; 1996.
49. Saldarriaga A. "Fluorosis Dental y Flúor Sistémico". In: Cárdenas D, editor. Fundamentos de Odontología. Odontología pediátrica. Cuarta Ed. ed. Medellín: Editorial CIB; 2009. p. 179-196.
50. Soares J, et al. Therapeutic Effect of two Fluoride Varnishes on white spot Lesions: a Randomized Clinical Trial. Braz Oral Res. 2009;23(4):446-451.
51. Balenseifen W, al. e. Study of Dental Plaque in Orthodontic Patients. J Dent Res. 1970;49:320-324.
52. Mitchell L. Decalcification during Orthodontic Treatment with fixed Appliances an Overview. Br J Orthod. 1992;19:199-205.
53. Forsberg C, et al. Ligature wires and Elastomeric Rings: Two Methods of Ligation, and their Association with Microbial Colonization of Streptococcus Mutans and Lactobacilli. Eur J Orthod. 1991;13:416-420.
54. Pellegrini P, Sauerwein R, Finlayson T, McLeod J, et al. Plaque Retention by Self-ligating vs Elastomeric Orthodontic Brackets: Quantitative Comparison of Oral Bacteria and Detection using ATP-driven Bioluminescence. AJO-DO 2009;135(4):426.e1-426.
55. Fujita K. New Orthodontic Treatment with Lingual Bracket Mushroom arch wire Appliance. Am J Orthod. 1979;76:657-675.
56. Ruiken R, et al. Longitudinal Study of Dental Caries Development in Dutch Children Aged 8-12 years. Community Dent Oral Epidemiol. 1986;14:53-56.
57. Koroluk L, et al. Factors Related to Plaque Distribution in a Group of Canadian Preschool Children. Int J Paediatr Dent. 1994;4:167-172.
58. Muller H, et al. Site-specific Association between Supragingival Plaque and Bleeding upon Probing in Young Adults. Clin Oral Invest. 2000;4:212-218.

59. Livas C, et al. Quantification of white spot Lesions around Orthodontic Brackets with Image Analysis. *Angle Orthod.* 2008;78:585-590.
60. Øgaard B, et al. Enamel Effects during Bonding - Debonding and Treatment with Fixed Appliances. In: Graber T, Eliades T, Athanasiou A, editors. *Risk Management in Orthodontics. Expert's Guide to Malpractice.*: Quintessence; 2004. p. 19-46.
61. Willmot D. White spot Lesions after Orthodontic Treatment. *Semin Orthod.* 2008;14:209-219.
62. Gwinnett A, et al. Plaque Distribution on Bonded Brackets: A Scanning Microscope Study. *Am J Orthod.* 1979;75:667-677.
63. Ismail A. ICDAS Coordinating Committee. Rationale and Evidence for the International Caries Detection and Assessment System (ICDAS II). In: G. S, editor. *Proceedings of the 7th Indiana Conference, Indianapolis: Therametric Technologies, Indiana University Emerging Technologies Center.*; 2005; Indianapolis.; 2005. p. 161-222.
64. Heinrich-Weltzien R, et al. Quantitative Light-induced Fluorescence (QLF)-A Potential Method for the Dental Practitioner. *Quintessence Int.* 2003;34(3):181-188.
65. Zimmer B, Rottwinkel Y. Assessing Patient-specific Decalcification Risk in fixed Orthodontic Treatment and its Impact on Prophylactic Procedures. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2004;126(3):318-324.
66. Pitts N. "ICDAS" - An International System for Caries Detection and Assessment being Developed to Facilitate Caries Epidemiology, Research and Appropriate Clinical Management. *Community Dental Health.* 2004;193:198-221.
67. Bezerra Da Silva L. *Tratado de Odontopediatria.* Colombia: Amolca; 2008.
68. Alfonso G. Remington. *Farmacología.* 20^o ed. Buenos Aires: Editorial Medica Panamericana; 2003.

69. Strohmenger L, Brambilla E. The Use of Fluoride Varnishes in the Prevention of Dental Carie: A Short Review. *Oral Dis.* 2001;7(2):71-80.
70. Riobo G. Flúor: Mecanismo de Acción. In: *Odontología Preventiva Comunicativa.* 1º ed. Madrid: Avances.; 2002. p. 119-141.
71. Riobo G. La Dinámica de la Desmineralización-Remineralización de las Estructuras Dentales. In: *Odontología Preventiva Comunicativa.* 1º ed. Madrid.: Avances.; 2002. p. 119-141.
72. Vaikumtan J. Fluoride Varnishes: Should we be using them? *Pediatr Dent.* 2000;22:513 -516.
73. Karlingsey R, Pfarrer A. Fluoride Plus Funcionalized ?-TCP: A Promising Combination for Robust Remineralization. *Adv Dent Res.* 2012;24(2):48-52.
74. Liptak L, et al. Microbiological Changes and Caries-Preventive Effect of an Innovative Varnish Containing Chlorhexidine in Orthodontic Patients. *Caries Res.* 2018;52:272-278.
75. Justus R. Prevention of White Spot Lesions during Orthodontic Treatment. *Clini Dent Rev.* 2017;2:1.
76. Tatano R, et al. Quantitative Light-induced Fluorescence Images and Digital Photographs - Reproducibility of Manually Marked Demineralisations. *J Orofac Orthop.* 2017;78:137-143.
77. Brown M, Buschang P, et al. A Practice-based Evaluation of the Prevalence and Predisposing Etiology of White spot Lesions. *Angle Orthodontist.* 2016;86:181-186.
78. Jiang H, Tai B, Du M. Patterns and Risk Factors for White Spot Lesions in Orthodontic Patients with Fixed Appliances. *Chin J Dent Res.* 2015;18(3):177-183.

79. Akin M, et al. Incidence of White spot Lesions Among Patients Treated with self- and Conventional Ligation Systems. *Clin Oral Invest.* 2015;19:1501-1506.
80. Zabokova-Bilbilova E, et al. Distribution of White spots after de Bondign in Orthodontic Patients. *Stomatoloski vjesnik.* 2014;3(1):27-34.
81. Yap J, et al. Evaluation of a Novel Approach in the Prevention of White Spot Lesions around Orthodontic Brackets. *Aust Dent J.* 2014;59:70-80.
82. Ren Y, et al. Orthodontic Treatment with fixed Appliances and Biofilm Formation-a Potential Public Health Threat?. *Clin Oral Invest.* 2014;18:1711-1718.
83. Karabekiroglu S, et al. The Effects of fixed Orthodontic Treatment Period on White spot Lesion Prevalence and Dmft Index. *J of Istanbul University Faculty of Dent.* 2014;48(3):27-35.
84. Masarwa N, et al. Prevalence of New Carious Lesions among Patients Undergoing Orthodontic Treatment with fixed Appliances. *Pakistan Oral Dent J.* 2013;33(3).
85. Lucchese A, Gherlone E. Prevalence of White-spot Lesions before and during Orthodontic Treatment with fixed Appliances. *Eur J Orthod.* 2013;35:664-668.
86. Sagarika N, et al. Prevalence of White spot Lesion in a Section of Indian Population undergoing Fixed Orthodontic Treatment: An in Vivo Assessment using the Visual International Caries Detection and Assessment System II Criteria. *J Conserv Dent.* 2012;15:104-108.
87. Splieth C, Treuner A, et al. Caries-preventive and Remineralizing Effect of Fluoride gel in Orthodontic Patients after 2 years. *Clin Oral Invest.* 2012;16:1395-1399.
88. Chaussain C, et al. Interest in a new test for Caries Risk in Adolescents Undergoing Orthodontic Treatment. *Clin Oral Invest.* 2010;12(2):177-185.

89. Trombelli L, Tatakis D, Scapoli C, Bottega S, Orlandini E, Tosi M. Modulation of Clinical Expression of Plaque-induced Gingivitis. II. Identification of "High-responder" and "Low-responder" Subjects. *J Clin Periodontol.* 2004;31(4):239-252.
90. Kaaij N, Veen M, Kaaij M, Cate J. A Prospective, Randomized Placebo-Controlled Clinical Trial on the Effects of a Fluoride Rinse on white spot lesion Development and Bleeding in Orthodontic Patients. *Eur J Oral Sci.* 2015;123(3):186-193.
91. Reddy R, Manne R, Sekhar G, Gupta S, Shivaram N, Nandalur K. Evaluation of the Efficacy of various Topical Fluorides on Enamel Demineralization Adjacent to Orthodontic Brackets: An In Vitro Study. *J Contemp Dent Pract.* 2019;20(1):89-93.
92. Takenaka S, Ohsumi T, Noiri Y. Evidence-based Strategy for Dental Biofilms: Current Evidence of Mouthwashes on Dental Biofilm and Gingivitis. *Jpn Dent Sci Rev.* 2019;55(1):33-40.
93. Rugg-Gunn A, Bánóczy J. Fluoride Toothpastes and Fluoride Mouthrinses for Home use. *Acta Med Acad.* 2013;42(2):168-178.
94. Mattousch T, Van Der Veen M, Zentner A. Caries Lesions after Orthodontic Treatment Followed by Quantitative Light-induced Fluorescence: A 2-year follow-up. *Eur J Orthod.* 2007;29:294-298.
95. Kannan A, Padmanabhan S. Comparative Evaluation of Icon® Resin Infiltration and Clinpro™ XT Varnish on Colour and Fluorescence changes of white spot lesions: A Randomized Controlled Trial. *Prog Orthod.* 2019;20(1):23.
96. Han-Na K, Jin-Bom K, Seung-Hwa J. Remineralization Effects when using Different Methods to Apply Fluoride Varnish In Vitro. *J Dental Sci.* 2018;13(4):360-366.
97. Eakle W, Featherstone J, Weintraub J, Shain S, Gansky S. Salivary Fluoride levels following Application of Fluoride Varnish or Fluoride Rinse. *Comm Dent Oral Epidemiol.* 2004;32:462-469.

98. Shah M, Paramshivam G, Mehta A, Singh S, Chugh A, Prashar A, et al. Comparative Assessment of Conventional and Light-Curable Fluoride Varnish in the Prevention of Enamel Demineralization during fixed Appliance Therapy: A Split-mouth Randomized Controlled Trial. *Eur J Orthod*. 2018;40(2):132-139.
99. Yadav S, Sachdev V, Malik M, Chopra R. Effect of three Different Compositions of Topical Fluoride Varnishes with and without Prior Oral Prophylaxis on Streptococcus Mutans Count in Biofilm Samples of Children aged 2-8 years: A Randomized Controlled Trial. *J Indian Soc Pedod Prev Dent*. 2019;37(3):286-291.
100. Perrini F, Lombardo L, Arreghini A, Medori S, Siciliani G. Caries Prevention during Orthodontic Treatment: In Vivo Assessment of High-fluoride Varnish to Prevent white spot Lesions. *Am J Orthod Dentofacial Ortho*. 2016;149:238-243.
101. Du M, Cheng N, Tai B, Jiang H, Li J, Bian Z. Randomized Controlled Trial on Fluoride Varnish Application for Treatment of white spot lesion after fixed Orthodontic Treatment. *Clin Oral Invest*. 2012;16:463-468.
102. Mehta A, Paramshivam G, Chugh V, Singh S, Halkai S, Kumar S. Effect of Light-curable Fluoride Varnish on Enamel Demineralization Adjacent to Orthodontic Brackets: An in-vivo Study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2015;148(5):814-820.
103. Kumar Jena A, Pal Singh S, Kumar Utreja A. Efficacy of Resin-Modified Glass Ionomer Cement Varnish in the Prevention of white spot lesions during Comprehensive Orthodontic Treatment: A Split-mouth Study. *J Orthod*. 2015;42(3):200-207.
104. Kirschneck C, Christl J, Reicheneder C, Proff P. Efficacy of Fluoride Varnish for Preventing white spot lesions and Gingivitis during Orthodontic Treatment with fixed Appliances-A Prospective Randomized Controlled Trial. *Clin Oral Investig*. 2016;20(9):2371-2378.
105. Jenkins G. Review of Fluoride Research since 1959. *Arch Oral Biol* 1999;44:985-992.

106. Subramaniam P, Nandan N. Effect of Xylitol, Sodium Fluoride and Triclosan Containing Mouth Rinse on Streptococcus Mutans. Contemp Clin Dent. 2011;2(4):287-290.

15 ANEXOS

	CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA LA PARTICIPACIÓN EN INVESTIGACIONES	CÓDIGO: GIN-FOR-016
		VERSIÓN: 1
		FECHA ELABORACIÓN DEL DOCUMENTO : 04/JUN/2015
<small>GRUPO DE INVESTIGACIÓN INSAO - NEUROAPRENDIZAJE</small>		

COMPARACION DE ENJUAGUES DE FLUORURO Y BARNICES FLUORADOS PARA EL CONTROL DE LA MANCHA BLANCA ESMÁLTICA DURANTE EL TRATAMIENTO ORTODÓNTICO

Ciudad y fecha: _____ Yo, _____ una vez informado sobre los propósitos, objetivos, procedimientos de intervención y evaluación que se llevarán a cabo en esta investigación y los posibles riesgos que se puedan generar de ella, autorizo a DIANA CATHERINE OBANDO ZULUAGA Y A JORGE MARIO GOMEZ DOSMAN bajo la tutoría de OLGA PATRICIA LOPEZ SOTO y/o JACKELINE MULETT VASQUEZ, docente de la Universidad Autónoma de Manizales, para la realización de los siguientes procedimientos:

- Encuesta sobre antecedentes médicos
- Examen clínico de odontología
- Aplicación de un barniz con flúor para prevenir la caries o enseñanza del uso de un enjuague con flúor para prevenir la caries.

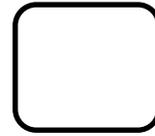
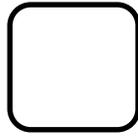
Adicionalmente se me informó que:

1. Mi participación en esta investigación es completamente libre y voluntaria, estoy en libertad de retirarme de ella en cualquier momento.

Las evaluaciones se me realizarán sin costo.

2. Salvo los esperados efectos benéficos en mi proceso de prevenir la caries de mancha blanca durante mi tratamiento de ortodoncia, no recibiré otro tipo de beneficio personal por mi participación en este proyecto de investigación. Sin embargo, se espera que los resultados obtenidos permitirán mejorar los procesos de evaluación y prevención de pacientes con alguna condición clínica.
3. Toda la información obtenida y los resultados de la investigación serán tratados confidencialmente. Esta información será archivada en papel y medio electrónico. El archivo del estudio se guardará en la Universidad Autónoma de Manizales bajo la responsabilidad de los investigadores.
4. Puesto que toda la información en este proyecto de investigación es llevada al anonimato, los resultados personales no pueden estar disponibles para terceras personas como empleadores, organizaciones gubernamentales, compañías de seguros u otras instituciones educativas. Esto también se aplica a mi cónyuge, a otros miembros de mi familia y a mis médicos.
5. Cualquier eventualidad será cubierta por la EPS respectiva.
6. Durante el proceso investigativo se realizarán tomas fotográficas de los dientes, en ningún momento del rostro. Estos registros se manejarán de forma anónima, protegiendo su identidad.
7. Autorizo el registro y el uso de imágenes como videos, fotografías y otros medios conocidos o por conocer, como soporte material y para efectos asociados a este estudio; entendiéndose así, cedidos todos estos derechos a favor de la Universidad Autónoma de Manizales de forma permanente.

Hago constar que el presente documento ha sido leído y entendido por mí en su integridad de manera libre y espontánea.



Firma-paciente

Firma-acudiente

Documento de identidad N° _____ de _____

Aprobado por el Comité de Bioética de la UAM: Acta 081 de octubre 31 de 2018

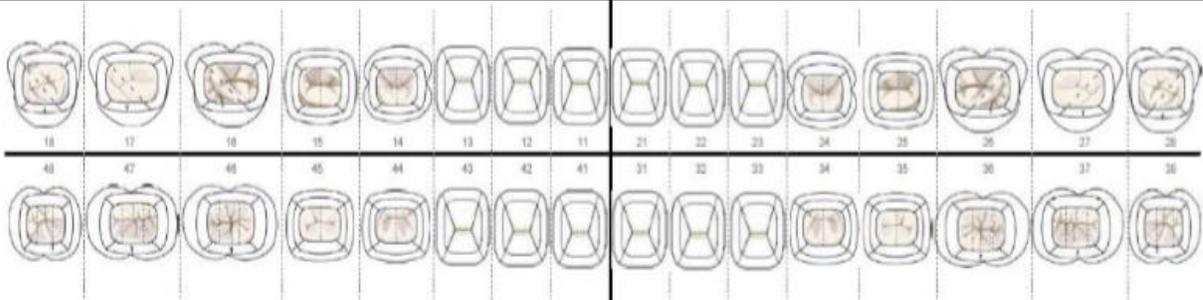
ANEXO 2

COMPARACIÓN DE ENJUAGUES DE FLUORURO Y BARNICES FLUORADOS PARA EL CONTROL DE LA MANCHA BLANCA ESMÁLTICA DURANTE EL TRATAMIENTO ORTODÓNTICO

NOMBRE DEL EVALUADOR:

Nombre y apellido		Sexo: F / M	Fecha nacimiento: / /
Dirección:		Edad:	Fecha de Examen: / /
Teléfono:	Ocupación:		Documento:
Acudiente:		Parentesco:	

FICHA
ICDAS



	Superior Derecho							Superior Izquierdo						
Linea 1														
Linea 2	17	16	15	14	13	12	11	21	22	23	24	25	26	27
	47	46	45	44	43	42	41	31	34	33	34	35	36	37
Linea 1														
Linea 2														
	Inferior Derecho							Inferior Izquierdo						

Linea 1 (valores válidos 9 y C1)

Linea 2 (valores válidos 0, C2, O, P y K)

Denominación	Codigo	Denominación	Codigo
Sano	S	Obturado por caries	O
Caries No Cavitacional	C1	Perdido por caries	P
No aplica	9	No presente por otra razón	K
Caries Cavitacional	C2		

Cálculo Indices COP-D y COP-D modificado

Sanos	Caries no Cavitacional	Caries Cavitacional	Obturados por caries	Perdidos por Caries	No presentes por otra razón	Total de dientes presentes	COP	COP modificado
(S)	(C1)	(C2)	(O)	(P)	(K)	(S+C1Prima+C2+O) *	(C2+O+P) *	(C1Prima+C2+O+P) *

ANEXO 3

VALORES DE RIESGO DE CARIES (CARIOGRAM)

	VALOR			
	0	1	2	3
EXPERIENCIA DE CARIES	COP-D= 0 <input type="checkbox"/>	COP= 1 <input type="checkbox"/>	COP= 2-4 <input type="checkbox"/>	COP= > 4 <input type="checkbox"/>
ENFERMEDADES RELACIONADAS	Sin enfermedad <input type="checkbox"/>	Enfermedad/Fármac o nivel moderado <input type="checkbox"/>	Nivel grave, larga duración <input type="checkbox"/>	
CONTENIDO DE LA DIETA	Muy bajo <input type="checkbox"/>	Bajo <input type="checkbox"/>	Moderado <input type="checkbox"/>	Alto <input type="checkbox"/>
FRECUENCIA DE LA DIETA	0-3 ingestas <input type="checkbox"/>	4-5 ingestas <input type="checkbox"/>	6-7 Ingestas <input type="checkbox"/>	>7 ingestas <input type="checkbox"/>
PLACA - CANTIDAD	No hay placa <input type="checkbox"/>	Sin placa visible, se observa al pasar la sonda por zona dentogingival <input type="checkbox"/>	Hay placa a simple vista <input type="checkbox"/>	Placa visible a simple vista, en espacios interproximales y cálculos <input type="checkbox"/>
PROGRAMA DE FLÚOR	Máxima disponibilidad de flúor <input type="checkbox"/>	Aportes adicionales de flúor no disponibles <input type="checkbox"/>	Pastas fluoradas sin suplementos <input type="checkbox"/>	Evita fluouruos, pasta dental sin Flúor <input type="checkbox"/>
SECRECIÓN / CANTIDAD SALIVAR	El espejo se separa del piso de la boca <input type="checkbox"/>		El espejo se separa con dificultad del piso de la boca <input type="checkbox"/>	

JUICIO CLÍNICO	El paciente asistió el último año a prevención/control <input type="checkbox"/>	El paciente asistió en el/los últimos años por operatoria <input type="checkbox"/>	El paciente asistió en el último año por dolor/nunca lo han llevado y necesitaba <input type="checkbox"/>	
-------------------	--	---	---	--

ANEXO 4

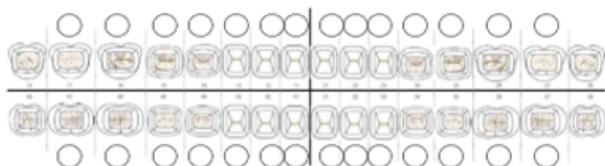
COMPARACIÓN DE ENJUAGUES DE FLUORURO Y BARNICES FLUORADOS PARA EL CONTROL DE LA MANCHA BLANCA ESMÁLTICA DURANTE EL TRATAMIENTO ORTODÓNTICO

NOMBRE DEL EVALUADOR:

RESIDENTE:

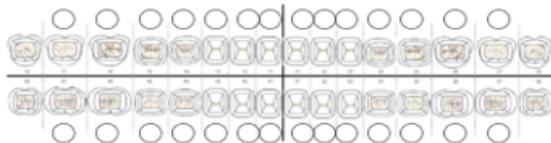
Nombre y apellido	Fecha Examen inicial: / /	
Documento de identidad:	Edad:	Fecha de Aplicación: /

EVALUACIÓN INICIAL



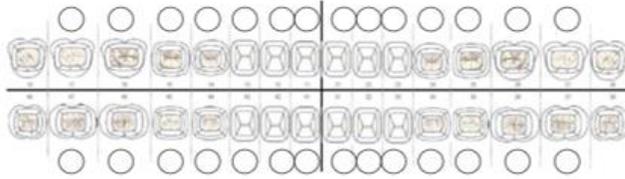
ICDAS	# DIENTE	SUPERFICIE	TOTAL, DIENTES
0		INCISIVOS	
1		CANINOS	
2		PREMOLAR	
		MOLARES	

EVALUACIÓN PRIMER MES



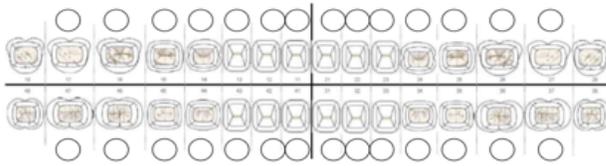
ICDAS	# DIENTE	SUPERFICIE	TOTAL, DIENTES
0		INCISIVOS	
1		CANINOS	
2		PREMOLAR	
		MOLARES	

EVALUACIÓN SEGUNDO MES



ICDAS	# DIENTE	SUPERFICIE	TOTAL, DIENTES
0		INCISIVOS	
1		CANINOS	
2		PREMOLAR	
		MOLARES	

EVALUACIÓN TERCER MES



ICDAS	# DIENTE	SUPERFICIE	TOTAL, DIENTES
0		INCISIVOS	
1		CANINOS	
2		PREMOLAR	
		MOLARES	

CDAS COMPLETO	UMBRAL VISUAL
0	Sano
1	Mancha blanca/Marrón en esmalte seco
2	Mancha blanca/Marrón en esmalte húmedo
3	Micro cavidad en esmalte seco <0.5mm