

**MANEJO CLÍNICO PARA EL TRATAMIENTO MÍNIMAMENTE INVASIVO DE
FLUOROSIS DENTAL EN LOS ESTADIOS TF1 A TF5: REVISIÓN
SISTEMÁTICA DE LA LITERATURA**

AUTORES

ANDREA MELISA TORRES PEÑUELA

MARITZA SANCHEZ ESPARZA

ROBERT NELSON PINEDA VARGAS

VIVIANA SILVA BORRERO

INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA COLEGIOS DE COLOMBIA

UNICOC

ÁREA DE EDUCACIÓN AVANZADA Y CONTINUADA

POSTGRADO EN PROSTODONCIA

BOGOTÁ 13 DE FEBRERO DE 2018

**MANEJO CLÍNICO PARA EL TRATAMIENTO MÍNIMAMENTE INVASIVO DE
FLUOROSIS DENTAL EN LOS ESTADIOS TF1 A TF5: REVISIÓN
SISTEMÁTICA DE LA LITERATURA**

AUTORES

ANDREA MELISA TORRES PEÑUELA

MARITZA SANCHEZ ESPARZA

ROBERT NELSON PINEDA VARGAS

VIVIANA SILVA BORRER

ASESOR CIENTÍFICO

Dr: JUAN CARLOS COVALEDA

Odontólogo especialista en Operatoria dental estética

Universidad Nacional de Colombia

ASESORA METODOLÓGICA

Dra. DIANA YACEDT PARRA GALVIS

Especialista en epidemiología

Universidad el Bosque

INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA COLEGIOS DE COLOMBIA

UNICOC

ÁREA DE EDUCACIÓN AVANZADA Y CONTINUADA

POSTGRADO EN PROSTODONCIA

BOGOTÁ 13 DE FEBRERO DE 2018

El trabajo de grado “**Manejo clínico para el tratamiento mínimamente invasivo de fluorosis dental en los estadios TF1 a TF5: Revisión sistemática de la literatura**”. Fue elaborado por **Andrea Melisa Torres Peñuela; Maritza Sanchez Esparza; Robert Nelson Pineda Vargas y Viviana Silva Borrero**, como requisito para optar por el título de especialista en **Prostodoncia**.

La sustentación se llevó a cabo el 6 de Febrero de 2018

Acta No.

Dr. Juan Carlos Covalada
Asesor Científico

Dra. Diana Yacedt Parra Galvis
Asesora Metodológica

Dra. Sandra Elizabeth Aguilera Rojas
Directora Centro Investigación
Colegio Odontológico - CICO

TRANSFERENCIA DE DERECHOS DE PUBLICACIÓN

Título del artículo: **“Manejo clínico para el tratamiento mínimamente invasivo de fluorosis dental en los estadios TF1 a TF5: Revisión sistemática de la literatura”**; Autores: Los Dres.

Andrea Melisa Torres Peñuela, Maritza Sanchez Esparza, Robert Nelson Pineda Vargas y Viviana silva borrero

Los autores certifican que el artículo arriba mencionado es trabajo original y no ha sido previamente publicado, excepto en forma de resumen. Una vez aceptado para publicación en la revista que la Institución Universitaria Colegios de Colombia estipule, los derechos de autor serán transferidos a la universidad. Así mismo, declaran que no ha sido enviado en forma simultánea para su posible publicación en otra revista. Los autores acceden, dado el caso, a que este artículo sea incluido en los medios electrónicos que los editores de la institución Universitaria Colegios de Colombia, consideren convenientes.

Andrea Melisa Torres Peñuela
C.C 1.020.732.612 de Bogotá

Maritza Sanchez Esparza
C.C 68297009 de B/manga

Robert Nelson Pineda Vargas
C.C 80.504.499 de Bogotá

Viviana Silva Borrero
C.C 1.015.409.451 de Bogotá

INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA COLEGIOS DE COLOMBIA

CESIÓN DE DERECHOS

Nosotros. **Andrea Melisa Torres Peñuela, Maritza Sanchez Esparza, Robert Nelson Pineda Vargas y Viviana Silva Borrero.** Manifestamos en este documento nuestra voluntad de ceder a la Institución Universitaria Colegios de Colombia los derechos patrimoniales, consagrados en el artículo 72 de la ley 23 de 1982, de la tesis de grado **“Manejo clínico para el tratamiento mínimamente invasivo de fluorosis dental en los estadios TF1 a TF5: Revisión sistemática de la literatura”**

Producto de nuestra actividad académica para optar por el título de Especialista en Prostodoncia de la Institución Universitaria Colegios de Colombia. La institución tiene los derechos anteriores cedidos en su actividad ordinaria de investigación, docencia y publicación. Con todo, en nuestra condición de autores nos reservamos los derechos morales de la obra antes citada con arreglo al artículo 30 de la ley 23 de 1982. En concordancia, suscribimos este documento en el momento mismo de la ley 23 de entrega del trabajo final a la biblioteca de la Institución Universitaria Colegios de Colombia.

Andrea Melisa Torres Peñuela
C.C 1.020.732.612 de Bogotá

Maritza Sanchez Esparza
C.C 68297009 de B/manga

Robert Nelson Pineda Vargas
C.C 80.504.499 de Bogotá

Viviana Silva Borrero
C.C 1.015.409.451 de Bogotá

Señores:

**Sistema de Bibliotecas de Unicoc (SIBU)
Institución Universitaria Colegios de Colombia**

La Ciudad de Bogotá

Autorizamos al Centro de Investigación del Colegio Odontológico de la Institución Universitaria Colegios de Colombia a consultar y reproducir con fines de investigación, parcial o totalmente el contenido del trabajo de grado titulado: **“Manejo clínico para el tratamiento mínimamente invasivo de fluorosis dental en los estadios TF1 a TF5: Revisión sistemática de la literatura”** presentado al Centro de investigación como requisito del programa para optar a el título de **Prostodoncia** siempre que mediante la correspondiente cita bibliográfica se le dé crédito al trabajo de investigación y a sus autores.

Andrea Melisa Torres Peñuela
C.C 1.020.732.612 de Bogotá

Maritza Sanchez Esparza
C.C 68297009 de B/manga

Robert Nelson Pineda Vargas
C.C 80.504.499 de Bogotá

Viviana Silva Borrero
C.C 1.015.409.451 de Bogotá

FICHA TÉCNICA DE INVESTIGACIÓN DE TRABAJO DE GRADO

TÍTULO DEL TRABAJO: “MANEJO CLÍNICO PARA EL TRATAMIENTO MÍNIMAMENTE INVASIVO DE FLUOROSIS DENTAL EN LOS ESTADIOS TF1 A TF5: REVISIÓN SISTEMÁTICA DE LA LITERATURA”

AUTORES: ANDREA MELISA TORRES PEÑUELA, MARITZA SANCHEZ ESPARZA, ROBERT NELSON PINEDA VARGAS Y VIVIANA SILVA BORRERO

ASESOR CIENTÍFICO Dr. JUAN CARLOS COVALEDA

ASESOR METODOLÓGICO: Dra. DIANA YACEDT PARRA GALVIS

MATERIAL ANEXO: 2 CD, 2 Artículos científicos.

FACULTAD: Odontología.

TITULO OBTENIDO: Especialista en PROSTODONCIA

CATEGORÍA: Postgrado.

PALABRAS CLAVE: DENTAL FLUOROSIS, AESTHETIC DENTAL TREATMENT, DENTAL MICROABRASION, AESTHETIC COMPOSITE RESTORATION, DENTAL BLEACHING.

DEDICATORIA

Dedico esta tesis a Dios y mis padres por ser el pilar fundamental en todo lo que soy, en toda mi educación, tanto académica, como de la vida, por su incondicional apoyo perfectamente mantenido a través del tiempo. A mi esposo por su apoyo y ánimo que me brinda para alcanzar nuevas metas y mi hija Manuela para que veas en mí un ejemplo a seguir, fuiste mi motivación más grande para concluir con éxito este proyecto.

Andrea Melisa Torres Peñuela

Dedico esta tesis a Dios, por darme la oportunidad de vivir esta etapa y estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante todo el tiempo y periodo de estudio. Como lo son mis padres, esposo e hija, por que siempre me han brindado su apoyo y comprensión. A mis compañeros de tesis porque a pesar de aquellos momentos de estrés siempre estuvimos unidos y resolviendo las cosas de la mejor forma.

Maritza Sanchez Esparza

Dedico esta tesis Dios *Por* haberme permitido llegar hasta este punto su infinita bondad y amor. A mí esposa JEIMMY por haberme apoyado *en todo momento, por* sus consejos, pero más que nada, por su amor. A mis padres. A mis compañeras de tesis. Este trabajo *ha sido* posible gracias a ellos. y a todos aquellos que participaron directa o indirectamente en esta tesis. ¡Gracias a ustedes!

Rober Nelson Pineda Vargas

Lleno de regocijo, de amor y esperanza, dedico esta tesis a Dios y a cada uno de mis seres queridos, quienes han sido mis pilares para seguir adelante. Es para mí una gran satisfacción poder dedicarles a ellos, A mis padres, porque ellos son la motivación de mi vida mi orgullo todo lo que soy es gracias a ellos.

Viviana Silva Borrero

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a la Institución Universitaria Colegios de Colombia UNICOC, por habernos aceptado y ser parte de ella para poder estudiar y formarnos como especialistas, así como también a los diferentes docentes que brindaron sus conocimientos y su apoyo para seguir a delante día a día.

Agradecemos también a nuestros asesores Dr Juan Carlor Covaleda y a la Dra Diana Parra por habernos brindado la oportunidad de recurrir a su capacidad y conocimiento científico y metodológico, así como también brindarnos su paciencia, dedicación motivación, criterio y aliento ha sido un privilegio con su guía y ayuda durante el desarrollo de la tesis.

TABLA DE CONTENIDO

	p.p
INTRODUCCIÓN	15
1. ASPECTOS TEÓRICO-CIENTÍFICOS	20
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	20
1.2 JUSTIFICACIÓN	24
1.3 PROPOSITO	25
1.4 ANTECEDENTES	25
1.4.1. Causas de Fluorosis Dental.	27
1.5 MARCO TEORICO	31
1.5.1. Características del esmalte dental	31
1.5.2. Componentes Orgánicos.	32
1.5.3 Componentes inorgánicos.	33
1.5.4. Amelogénesis.	35
1.5.5. Etapas de formación del esmalte dental.	35
1.5.6. Formación del esmalte durante la etapa secretora: alargamiento de crista.	37
1.5.7. Proteínas del esmalte.	39
1.5.7.1. Amelogenina (de 18 a 25 kDa).	39
1.5.7.2. Ameloblastina (65-kDa).	40
1.5.7.3. Enamelina (180- to 190-kDa)	40
1.5.8. Características físicas del esmalte.	41
1.5.8.1. Dureza.	41
1.5.8.2. Color.	41
1.5.8.3. Permeabilidad.	42
1.5.8.4 Solubilidad.	43
1.5.9. Componentes estructurales del esmalte.	43
1.5.9.1. Prismas del esmalte.	43
1.5.9.2. Sustancia interprismática.	44
1.5.9.3. Capa que recubre los prismas.	44

1.5.10. Mineralización del esmalte.	44
1.5.11. Superficie del esmalte.	46
1.5.12. Proceso por el cual el flúor genera el estrés oxidativo resultando la fluorosis dental.	46
1.6 OBJETIVO GENERAL Y ESPECÍFICOS	51
1.6.1. Objetivo genera	51
1.6.2. Objetivos específicos	51
2. ASPECTOS METODOLOGICOS	52
2.1 TIPO DE ESTUDIO	52
2.2 OBJETO DE ESTUDIO	52
2.3 UNIDAD DE OBSERVACIÓN	52
2.4 MUESTRA	52
2.5 CRITERIOS DE SELECCIÓN	53
2.5.1 Criterios de inclusión	53
2.5.2 Criterios de exclusión	53
3. RESULTADOS	54
3.1 DESCRIPCIÓN DE TRATAMIENTOS.	55
3.2. TÉCNICAS COMBINADAS	59
3.3 EFECTIVIDAD Y RESULTADO ESTÉTICO DE LOS TRATAMIENTOS	60
3.4 MANEJO IDEAL SEGÚN ESTADÍOS	63
4. CONCLUSIONES	64
5. RECOMENDACIONES	65
6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	66
ANEXOS	
Anexo 1. Índice Comunitario de Fluorosis	71
Anexo 2. Estrategias de Búsqueda	72
Anexo 3. Aclaramiento Dental	75
Anexo4. Descripción resina infiltrante	76
Anexo 5. Descripción microabrasión	77

Anexo 6. Descripción macroabrasión en técnicas combinadas	Técnica combinada	78
Anexo 7. Descripción técnicas combinadas		79
Anexo 8. Efectividad y resultado estético		81

INDICE DE TABLAS

	p.p
Tabla 1. Clasificación clínica de fluorosis dental (Indice de tf)	28
Tabla 2. Estrategias de Búsqueda.	72
Tabla 3. Descripción aclaramiento dental	75
Tabla 4. Descripción resina filtrante	76
Tabla 5. Descripción microabrasion	77
Tabla 6. Descripción macroabrasión en técnicas combinadasTécnica combinada	78
Tabla 7. Descripción técnicas combinadas	79
Tabla 8. Efectividad y resultado estético	81

INDICE DE FIGURAS

	p.p
Figura 1. Características clínicas en TF0	29
Figura 2. Características clínicas y profundidad en TF1	29
Figura 3. Características clínicas y profundidad en TF2	29
Figura 4. Características clínicas y profundidad en TF3	29
Figura 5. Características clínicas y profundidad en TF4	30
Figura 6. Características clínicas y profundidad en TF5	30
Figura 7. Características clínicas y profundidad en TF6 –TF7 – TF8 – TF9	30
Figura 8. Estructura y organización de los prismas del esmalte	32
Figura 9. Secciones transversales de cristales de esmalte	40
Figura 10: Proceso de Biomineralización	46
Figura 11. Mecanismo de la etapa de maduración de la sensibilidad de los ameloblastos al fluoruro.	48
Figura 12. Resultado de estrategia de búsqueda en bases de datos seleccionadas	54
Figura 13. Índice comunitario de fluorosis, ENSAB IV.	71

INTRODUCCIÓN

La fluorosis dental, tradicionalmente conocida como un defecto en la formación del esmalte por altas concentraciones de ion flúor, ha sido blanco de diversas investigaciones orientadas a identificar sus causas principales, describiéndola como una afección endémica característica de zonas donde el suelo y las aguas de consumo tienen excesiva cantidad de ion flúor mayores a 1 mg/ (1).

Así mismo se ha descrito que este defecto puede darse a lo largo de los periodos de desarrollo del diente, tiempo en el que la ingesta de agua y otros alimentos con altos contenidos del ion, repercuten en la formación del esmalte, proceso que se da entre los 20 a 36 meses de vida (2).

Para la amelogenesis se requieren de cuatro elementos; células, iones, proteínas y la matriz extracelular (lugar donde se lleva a cabo la mineralización), las células formadoras del esmalte se llaman ameloblastos, los cuales intervienen en las diferentes etapas de formación del esmalte. Los ameloblastos transportan minerales (HPO_4^{2-} , CO_3^{2-} , Na^+ , F^-) y aminoácidos del plasma al interior de la célula, para empezar a formar las proteínas del esmalte y secretarlas a la matriz extra celular para formar los cristales de hidroxiapatita. (3)

Dentro de las principales proteínas están la amelogenina, ameloblastina, enamulina y tuftelina; en las proteasas; Metaloproteínas de matriz 20 (MMP-20) y la Calicreína 4 (KLK4). Las MMP-20 degradan proteínas en la etapa de secreción y maduración, al iniciar la maduración deja de producirse y comienza a crear KLK4 que elimina o modifica la matriz proteica del esmalte, remodela la zona orgánica para que ese espacio sea ocupado por la parte inorgánica y de esta forma los cristales de Hidroxiapatita sean más gruesos. (3)

La incorporación del ión fluor a la estructura del esmalte ocurre durante el periodo de mineralización, generando alteraciones en el transporte vesicular de los ameloblastos y en la degradación intracelular de proteínas de la matriz, retrasando la eliminación de proteínas (principalmente amelogeninas) impidiendo el engrosamiento de los cristales y conduciendo a una mineralización incompleta. Además inhibe la calicreína, lo cual hace que la reabsorción de la parte orgánica no se de en los tiempos y en las cantidades necesarias, por lo tanto la mineralización del esmalte se afecta generando una estructura del cristal débil. (3,4)

Al examen clínico se observan anomalías en la superficie y subsuperficie del esmalte que se caracterizan por un incremento en la permeabilidad generando manchas opacas blanquecinas, estriaciones moteadas y fisuras transversales de la superficie del esmalte dental, (5) así como fosas discontinuas con zonas de sub-desarrollo dental lo que genera que las estructuras se vayan pigmentando con el transcurso del tiempo hasta ver manchas de color marrón (2, 6) y generan fracturas mecánicas de la superficie las cuales alteran su morfología (4) predisponiendo a la aparición de otras patologías orales.

En Colombia, así como en muchos otros países, la fluorosis se genera por la necesidad de disminuir los índices de caries dental de la población total, implementando programas de fluorización del agua, así como el fluor en la sal de consumo diario, debido a que el 97,6% de los colombianos presentaron historia de caries dental, justificando el desarrollo de medidas preventivas de carácter masivo con la adición de flúor. (1)

Después de obtener los resultados del tercer Estudio Nacional de Salud Bucal (ENSAB III) en 1998, se identificó una prevalencia de 11,5% de fluorosis leve a moderada en la población evaluada (1). Según el Índice Comunitario de Fluorosis (ICF) de Dean – se considera que un país presenta un problema de salud pública

de fluorosis, cuando sus valores superan el de 0,6. Por lo tanto, al analizar los resultados encontrados en el ENSAB IV donde se observó un ICF de 0,13 a los 5 años; de 0,9 a los 12 años y 0,84 a los 15 años, se puede asumir que Colombia actualmente presenta un problema leve de salud pública (1); así se puede observar en la gráfica de la figura 1 (Anexo 1).

Investigadores clínicos y de salud pública después de 70 años de seguimiento, han encontrado que la deficiencia de flúor aumenta el riesgo de caries dental y el consumo en exceso en los primeros 20 y 36 meses de vida aumenta el riesgo de fluorosis dental, considerándose por ende, un factor que protege pero que en desmedidas proporciones afecta la salud bucal (3).

Dentro de los mecanismos existentes para identificar y caracterizar la fluorosis se encuentran índices que han sido desarrollados con el fin de describir sus características clínicas, definir la severidad de la enfermedad, explicar su comportamiento y decidir la terapéutica más indicada. Uno de los mecanismos diagnósticos se relaciona con el índice Thylstrup y Fejerskov (TF) de 1978, el cual clasifica las lesiones basadas en la histopatología de la fluorosis dental, muestra una secuencia lógica de los diferentes estadios de las afecciones causadas por la fluorosis y con el que se puede lograr un diagnóstico y planificación más real de los diferentes estadios clínicos, puesto que considera la íntima relación de los cambios histopatológicos del esmalte. Este índice se diferencia por hacer una descripción detallada de las características clínicas de las lesiones y la profundidad de estas en el esmalte representada en micras agrupándolas en 10 estadios de TF0 (esmalte normal) hasta grado TF9 de los cuales los 5 primeros permiten identificar la presencia de una lesión cromática entre leve y moderada (según el índice de Dean). Homologando ambos índices se encuentra:

- Dean leve = TF1 (10-20µm), TF2 (40µm), TF3 (50-80µm)
- Dean moderada = TF4 (100-150µm) y TF5 (150-200µm)

- Dean severa = TF6 (400µm), TF7 (500µm), TF8 (+700µm), TF9 (+1000µm). (6)

Dentro de otros mecanismos para clasificar las lesiones se encuentra la transiluminación por medio de la cual se pueden identificar lesiones superficiales (menor 30 micras), las cuales se relacionan con estadíos leves (según Dean) y TF1.(5)

Así como la clasificación permite definir el estadío en el que se encuentran las lesiones del esmalte, existen terapéuticas que, dependiendo de su severidad, están indicadas. Para la selección de un tratamiento adecuado, es necesario tener en cuenta la clasificación que se realice de la lesión y así mismo su correcto diagnóstico. La fluorosis dental afecta tanto el segmento anterior como el posterior, haciendo que el segmento anterior sea el motivo de consulta preferente para recibir un tratamiento, generando la necesidad de enfocar el manejo de esta condición en los componentes estético y funcional. En las últimas décadas la estética en dientes anteriores se ha convertido en una de las consideraciones más importantes en la práctica odontológica contemporánea, puesto que esta condición puede afectar la calidad de vida y tiene efectos psicosociales en los pacientes, y por lo tanto es importante encontrar un tratamiento estético, efectivo y mínimamente invasivo (7,8,9).

La búsqueda de un material con una técnica que elimine estos defectos y proporcione mejores resultados ha sido de gran importancia, se han reportado en la literatura el uso de diferentes materiales y técnicas. En la actualidad y según el país se utilizan diversas técnicas entre las cuales se reporta la técnica de Croll, en la cual se utiliza ácido clorhídrico al 18%, piedra pómez y fluoruro de sodio al 1.1% que provoca una micro-abrasión del esmalte, además se ha reportado el uso de aclaramiento dental con peróxido de hidrógeno al 35% y peróxido de carbamida al 10%, además nuevas técnicas como el uso de resina infiltrante.

Otros autores sugieren el manejo de estas lesiones mediante tratamientos invasivos, pero el problema de estos es que la mayoría de los pacientes son adultos jóvenes y el uso de estos procedimientos resultan en un sacrificio excesivo de tejido dental, acelerando así la pérdida injustificada y prematura de los dientes afectados.(10,11) A pesar de que estas técnicas han logrado ser efectivas para eliminar algunas pigmentaciones, no se conoce un manejo claro para cada uno de los estadios.(12)

El objetivo de esta investigación es determinar cuál es el abordaje terapéutico estético más indicado y mínimamente invasivo para la fluorosis dental en los estadios TF1 a TF5 descritos en la literatura.

1. ASPECTOS TEÓRICO-CIENTÍFICOS

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En Colombia en el año 1953 se inició la adición de flúor en el agua como medida de salud pública en los municipios de Girardot, Manizales, Cali y Medellín, esta se suspendió por su alto costo y su baja cobertura poblacional (< 40% de la población beneficiada). En Manizales, la fluorización del acueducto se mantuvo cerca de 27 años, hasta aproximadamente 1986 (13). En 1963 el Comité de Investigaciones Médicas de la OPS estudia la fluorización de la sal como medida de prevención masiva de la caries dental, allí se seleccionó a Colombia para realizar un estudio para así establecer una mezcla estable de fluoruro en sal, tomando como base una concentración de 1,0 ppm de flúor de acuerdo a la encuesta dietética y el consumo diario (13). Teniendo en cuenta los resultados de esta investigación (una reducción de la caries dental solamente en las comunidades que recibieron sal y agua fluorurada), además en la experiencia de 30 años de Suiza del programa de fluoruración de la sal de mesa, el Ministerio de Salud en 1978 mediante Resolución 2772 se configura el “comité de estudios de factibilidad del programa de fluoruración de la sal”, exponiendo la evidencia de la eficacia del flúor para la prevención de la caries dental (60% - 65% de reducción de la prevalencia). Dentro de las consideraciones presentadas en los resultados del comité, se menciona la posibilidad de hacer uso de 0,46 mg de pre mezcla de fluoruro de sodio por cada kilo de sal (13).

Teniendo en cuenta los resultados del estudio el que el 97,6% de los colombianos presentaban historia de caries dental, justificaron el desarrollo de medidas preventivas de carácter masivo con la adición de flúor. En 1984 con el Decreto 2024 se aprobó la fluorización de la sal en Colombia, con un nivel medio de 200 ppm de flúor y un límite superior e inferior no superior a 20 ppm. A partir de 1988,

el Ministerio de Salud con Alcalis de Colombia y Concesión Salinas, iniciaron el desarrollo de la adición de flúor a la sal de consumo humano, con el propósito de disminuir la prevalencia de caries dental (13).

Según el ENSAB IV con el fin de comparar la severidad de la fluorosis dental a nivel comunitario y no solo a nivel de las personas, se utiliza el Índice Comunitario de Fluorosis a partir de las ponderaciones establecidas por el Dr. Dean: normal 0.5; cuestionable 1.0; muy leve 2.0; leve, 3.0 y moderado, 4.0. Después de obtener los resultados del tercer Estudio Nacional de Salud Bucal (ENSAB III) en 1998, se identificó una prevalencia de 11,5% de fluorosis en la población evaluada (13).

Según el índice ICF de Dean se considera que un país presenta un problema de salud pública de fluorosis, cuando este índice supera el valor de 0,6. En el ENSAB IV se encontró un ICF de 0,13 a los 5 años; de 0,9 a los 12 años y 0,84 a los 15 años, por lo que se considera que actualmente se presenta un problema leve de salud pública (13).

En cualquier región o municipio de Colombia puede presentarse problemas de salud oral en niños y niñas, entre las que se encuentra la fluorosis dental, conocida como el defecto en la formación del esmalte por altas concentraciones de flúor. Esto puede darse desde la gestación y a lo largo de los periodos de desarrollo del diente. Es una afección endémica, característica de zonas donde el suelo y las aguas de consumo tienen excesiva cantidad de fluoruros (2 mg o más por litro) y los pobladores la ingieren en el período de la amelogénesis, no obstante, no presentan esta alteración quienes nacen en otros lugares donde tal circunstancia no existe, se trasladan ya adultos a las áreas de fluorosis dental endémica (5)

Muchos investigadores clínicos y de salud pública después de 70 años de investigación han encontrado que el flúor es un arma de doble filo, donde su deficiencia aumenta el riesgo de caries dental y el consumo en exceso en los primeros 20 y 36 meses de vida aumenta el riesgo de fluorosis dental (2). La ingesta de fluoruros por un periodo de tiempo prolongado en concentraciones más altas que las recomendadas y durante la formación del esmalte dental afecta las funciones de los ameloblastos, alterando los mecanismos de mineralización del diente, llevando a lo que se conoce como fluorosis dental (3).

La gravedad de esta patología dependerá de la concentración de flúor ingerida y la duración de la exposición, apareciendo desde manchas opacas blanquecinas, hasta manchas marrón y anomalías en el esmalte (1). Además, se caracteriza por un incremento en la porosidad de la superficie y subsuperficie del esmalte causando manchas blancas opacas, estriaciones moteadas, fisuras transversales y ondulantes de la superficie del esmalte dental, (5) así como fosas discontinuas con zonas de sub-desarrollo dental las cuales pueden alterar su morfología (6) y generar fracturas mecánicas de la superficie (6) predisponiendo a la aparición de otras patologías orales.

Con base a estas afirmaciones, es claro que la fluorosis dental es un problema de salud delicado y puede afectar a la población en grandes porcentajes, por lo que es necesario una vez identificadas sus causas, llevar a cabo los tratamientos más adecuados para esta población donde se evite los procedimientos invasivos.

En México, las zonas endémicas alcanzan entre el 50-90% donde se considera que es un problema de Salud Pública el cual afecta una amplia zona de este país principalmente las regiones centro y norte. En poblaciones endémicas, es necesario tomar medidas correctivas para incrementar la calidad del agua a través de su desfluorización; de igual manera, los profesionales de la salud deben asistir

a las poblaciones endémicas en la solución de los problemas de salud bucodental (1).

Por lo anterior es relevante conocer la población más afectada por fluorosis dental y poder conocer las estrategias de prevención y los tratamientos que no solo sean oportunos sino también que no sean invasivos.

En la ciudad de Campeche (México), en una muestra de 320 sujetos, empleando el índice modificado de Dean, la prevalencia de fluorosis fue 56.3%, siendo 45% muy leve, 10% leve y 1.3% severa (1).

En un estudio de corte transversal, realizado en la Universidad de Cartagena durante el 2009. Se seleccionó una muestra probabilística aleatoria simple con remplazo. Se examinaron 230 niños utilizando el índice de Thylstrup y Fejerskov, la prevalencia de fluorosis dental fue 66.5 %, presentándose un 88.3 % de casos leve y 11.7 % de moderado. No se reportaron lesiones severas (9).

Un correcto diagnóstico hace posible que el profesional elija el mejor tratamiento u optar por la asociación de diferentes métodos de tratamiento con el fin de establecer un tratamiento mínimamente invasivo con fines estéticos. La búsqueda de una sustancia y técnica que elimine estos defectos y proporcione un mejoramiento estético ha sido de gran importancia. Kane, en 1916, fue el primero en usar sustancias químicas para remover manchas causadas por fluorosis, utilizando ácido muriático. Desde esa época se han utilizado varias sustancias como peróxido de hidrógeno, éter, ácido clorhídrico, hipoclorito de sodio, ácido muriático y ácido fosfórico. Sin embargo, la técnica de Croll, en la cual se utiliza ácido clorhídrico al 18%, piedra pómez y fluoruro de sodio al 1.1% que provoca una micro-abrasión del esmalte es hoy la más utilizada. A pesar de que estas técnicas han logrado ser efectivas para eliminar algunas pigmentaciones, poco se conoce sobre la manera en que actúan y la respuesta pulpar ante estos ácidos.

Stanley y Colón han sugerido que cuando la pulpa coronal está cubierta por dentina reparadora, ésta está protegida contra la mayoría de los agentes químicos. (14)

Otros tratamientos se han sugerido como el desgaste del diente removiendo la superficie afectada, restaurandola con carillas o con un tratamiento más invasivo con coronas dentales. Diversos estudios han establecido diferentes tipos de tratamiento para la fluorosis dental pero no se ha llegado a determinar un tratamiento específico para el manejo de cada uno de los estadios de la fluorosis diagnosticada con el índice TF.

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN:

¿De los tratamientos descritos en la literatura para el abordaje mínimamente invasivo de la fluorosis dental en estadios TF1 a TF5, cuál es el menos invasivo y más estético para el segmento anterior?

1.2 JUSTIFICACIÓN

Las investigaciones científicas han permitido la creación de nuevas tecnologías, materiales y técnicas, hoy introducidas en diversas áreas de conocimiento (1). La odontología estética se ha visto impactada por los desarrollos académicos y técnicos innovadores, lo cual se refleja en el gran auge profesional y comercial.

Actualmente, la concepción de belleza está relacionada directamente con una sonrisa armoniosa y estética, lo que implica no sólo dientes alineados sino también blancos. Por lo tanto, la estética en dientes anteriores se ha convertido en una consideración importante en la práctica odontológica contemporánea, conllevando a que el profesional lleve a cabo tratamientos que no sean invasivos.

Diversas opciones de tratamiento son descritas para tratar las lesiones cromáticas asociadas a la fluorosis dental, el clínico ha tenido como primera opción

tratamientos invasivos, desconociendo la eficacia de un tratamiento conservador; cuando el desgaste es mayor puede haber como consecuencia manifestaciones clínicas como sensibilidad posoperatoria y exposición dentinal. Para varios autores la microabrasión es de primera elección (10,11), se debe tener en cuenta la conservación máxima del tejido dental, la edad del paciente y sus posibilidades económicas.

Se aplicará el índice de clasificación de Thylstrup y Fejerskov para fluorosis dental para poder obtener referentes sobre el tipo de fluorosis y poder llevar a cabo un programa de tratamiento. No se ha establecido una guía de manejo en el tratamiento mínimamente invasivo de cada uno de los estadios de fluorosis dental, con esta investigación se quiere establecer una guía de manejo estándar que sirva a los odontólogos a nivel nacional para la adecuada toma de decisiones en cuanto plan de tratamiento estético en pacientes con fluorosis dental en estadios TF1 a TF5.

1.3 PROPOSITO

Generar odontología basada en la evidencia científica sobre los tratamientos reportados en estudios previos aplicados en la fluorosis dental y establecer un manejo mínimamente invasivo y estético ideal.

1.4 ANTECEDENTES

Se conoce como fluorosis dental al efecto endémico patológico ocasionado por exceso de la ingesta del ion flúor, cuya manifestación dental acarrea un problema estético, que se caracteriza por pigmentación o moteado de los dientes, en una relación directamente proporcional a la cantidad de flúor ingerido (SOGNNAES 1979) (3).

Haciendo un breve repaso histórico, Kunsen 1888 fue el primero en reportar un diente moteado. Describió la coloración oscura del esmalte de una familia emigrante a Estados Unidos procedente de Durango, México (SOGNNAES 1979) (3).

Eager 1901, reportó dientes moteados en inmigrantes, provenientes de Nápoles, Italia, atribuyendo que podía deberse a emanaciones volcánicas o fuegos subterráneos que contaminan el aire o penetran el agua (PINKHAM y col. 1988) (4).

Surgieron otras denominaciones como:

- Denti di Chiaie: reconociendo al profesor Chiaie, por asociar estos fenómenos a la ingesta de flúor.
- Denti neri: dientes negros
- Denti scritti: dientes escritos (6)

En 1916 Frederick McKay, nombró el término “manchas de Colorado, color café”, en relación a la ubicación geográfica, en asociación con Black publicó en la revista Dental Cosmos sus resultados clínicos e histológicos con el término “esmalte moteado” y se dieron cuenta que los dientes afectados eran más resistentes a la caries dental (6).

Para evaluar la fluorosis en una población determinada en Colombia y gran parte de Latino América se utiliza unos índices específico que describen características de una serie de defectos los cuales registran todas las opacidades del esmalte, incluyendo las causadas por el fluoruro. (9) Entre ellos está el Índice de fluorosis de Dean (1934), índice de Thylstrup, Fejerskov (1978), Índice de superficie del diente de fluorosis/TSIF (1984). Los segundos métodos para el registro de fluorosis son los índices descriptivos. El de Young (1973) que formó la base de varios índices que serían desarrollados después (9), y índice de los defectos del

desarrollo del esmalte (DDE) desarrollado en 1982 por la Federación Dental Internacional, el cual desde entonces ha sufrido modificaciones (9). Sin embargo a nivel de Colombia se utiliza en índice de fluorosis de Dean.

Los resultados del último Estudio Nacional de Salud Bucal (4) muestran que simultáneamente con la reducción del problema de caries, otro problema ha arrojado una frecuencia significativa, probablemente como una consecuencia adversa de la amplia utilización de fluoruros: la fluorosis dental. Según el último Estudio Nacional, la prevalencia Nacional de fluorosis dental en niños Colombianos de 6 y 7 años, es de 25.7%. Por regiones, en Bogotá la prevalencia es de 22.9%, en la región central en las que están situadas las ciudades de Medellín y Manizales es del 25.3% y en la región Atlántica que incluye a Cartagena es de 19.9%. En Bogotá se tomó la mayor prevalencia de fluorosis moderada a severa con un 4.5% de niños afectados. Estos datos coinciden con los reportes recientes de otros países como México, Chile, entre otros. (4)

1.4.1. Causas de Fluorosis Dental. Se recomienda disminuir la ingestión de flúor en todas sus formas como es la cantidad variable de contenido de fluoruro que se encuentra en el agua subterránea ya que ha llevado a un aumento en la prevalencia de fluorosis en los últimos 50 años (12).

Lo mismo que evitar ingerir suplementos alimentarios con altos contenidos de flúor como la sal utilizada en los hogares la cual debe cumplir con la norma sobre concentración de flúor que no sea mayor a mayor a 220 ppm (15), las pastas dentales (15) y enjuagues bucales que contienen cantidades de flúor que pueden perjudicar a la formación dental (15).

A lo largo de la historia se han descrito varias clasificaciones que en la mayoría de los casos se han tipificado las manifestaciones clínicas; debido a la subjetividad de dichas clasificaciones y para facilitar la tipificación de los efectos biológicos del

flúor, fue desarrollado el Índice de Dean en 1942 para medir la severidad y distribución de fluorosis en diversas comunidades. Este índice epidemiológico clasifica a la persona dentro de un criterio en base a la observación de los dos dientes más afectados (3). En 1978 Thylstrup y Fejerskov pretenden con el índice TF modificar y extender el concepto original establecido por Dean (Tabla 1). El índice TF tiene semejanzas clínicas y epidemiológicas que corresponden a los cambios histológicos que ocurren en la fluorosis dental ocasionada por las concentraciones de fluor en el esmalte, por lo tanto el índice TF se basa en la descripción de características clínicas y la profundidad de la lesión.

Tabla 1. Clasificación clínica de fluorosis dental (Índice de tf)

INDICE DEAN 1.934	INDICE TF 1.978	CARACTERISTICAS	PROFUNDIDAD
Esmalte normal	TF0	Esmalte liso, translúcido y cristalino. Color uniforme	
Cuestionable	TF1	Esmalte liso, translúcido y cristalino, con FINAS líneas blancas opacas horizontales; siguiendo la conformación de los periquimatíes que se observan en esmalte SECO	10 a 20µm
Muy leve	TF2	Esmalte liso, translúcido y cristalino, con GRUESAS líneas blancas opacas horizontales siguiendo la conformación de los periquimatíes, con la presencia de manchas blancas opcas y dispersas	40µm
Leve	TF3	Esmalte liso, translúcido y cristalino, con líneas blancas y opacas de mayor amplitud, se acentua en los periquimatíes con veteado y pigmentos (amarillo a café)	50 a 80µm
Moderado	TF4	Toda la superficie con una marcada opacidad blanquecina o gris, puede o no estar acompañado de veteado y manchas (amarillo o marron), desgastes y coloración	100 a 150µm
Moderado	TF5	Superficie blanquecina opaca, veteado, desgastes y coloración, con perdida superficial de menos de 2 mm	150 a 200µm
Severo	TF6-TF7- TF8-TF9	Superficie totalmente blanca, perdida del esmalte = o > al 50%	500 a 1000µm

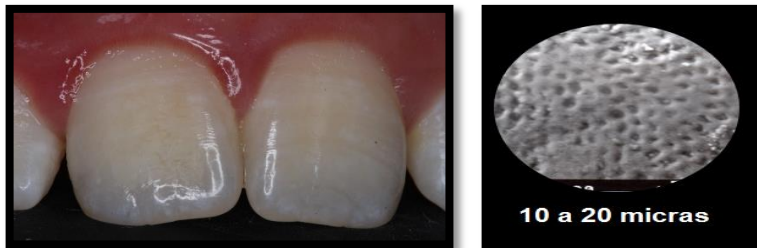
Fuente. R. Espinosa Fernandez; R. Valencia Hitte; I. Ceja Andrade "Fluorosis dental" Edit. Ripano 2012
Pags. 82 a 85.

Figura 1. Características clínicas en TF0



Fuente. Cortesia Dr Juan Carlos Covaleta

Figura 2. Características clínicas y profundidad en TF1



Fuente. Cortesia Dr Juan Carlos Covaleta

Figura 3. Características clínicas y profundidad en TF2



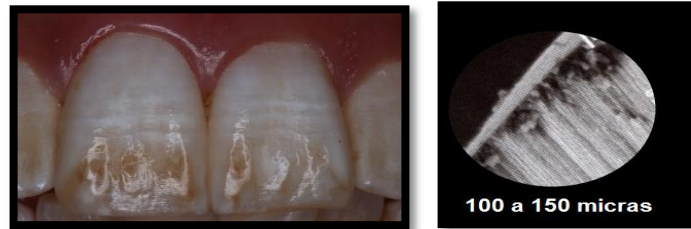
Fuente. Cortesia Dr Juan Carlos Covaleta

Figura 4. Características clínicas y profundidad en TF3



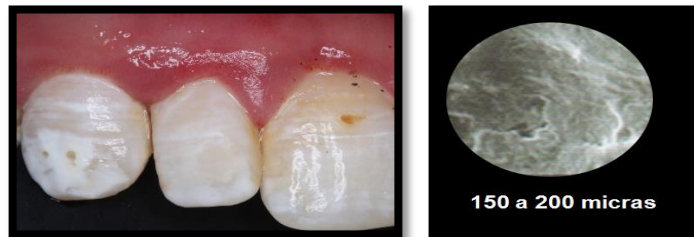
Fuente. Cortesia Dr Juan Carlos Covaleta

Figura 5. Características clínicas y profundidad en TF4



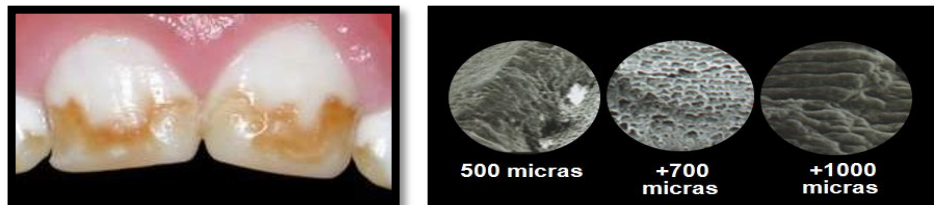
Fuente. Cortesia Dr Juan Carlos Covalada

Figura 6. Características clínicas y profundidad en TF5



Fuente. Cortesia Dr Juan Carlos Covalada

Figura 7. Características clínicas y profundidad en TF6 –TF7 – TF8 – TF9



Fuente. Cortesia Dr Juan Carlos Covalada

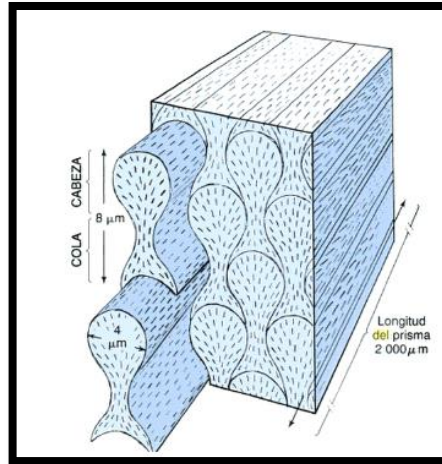
1.5 MARCO TEORICO

1.5.1. Características del esmalte dental. El esmalte también llamado sustancia adamantina, es más dura del cuerpo humano y contiene el mayor porcentaje de minerales, (90%), y una única pequeña cantidad de sustancia orgánica (2.9%) y agua (4.5%). El mineral principal es la hidroxiapatita, que es un fosfato de calcio cristalino. El esmalte es formado en el diente, mientras que el diente se está desarrollando dentro de la encía. En los seres humanos, el esmalte varía de espesor sobre la superficie del diente, su espesor máximo de entre 2 y 2,5 mm en piezas anteriores y hasta 3 mm en piezas posteriores. El esmalte dental está en el rango 5 en la escala de dureza de Mohs y tiene un módulo de Young de 83 GPa (6).

La unidad básica de esmalte se llama prisma del esmalte que mide 4-8 micras de diámetro, Un prisma es una masa apretada de cristales de hidroxiapatita en un patrón organizado. Cada prisma está compuesto por segmentos separados por líneas oscuras que le dan aspecto estriado (4).

El prisma del esmalte es una estructura delgada que se extiende desde la unión amelodentinaria hasta la superficie del diente. Donde el esmalte es más grueso o sea en el vértice de la corona, los prismas son los más largos que hay y miden hasta 2.000 μm de longitud (7). En un corte transversal, los prismas tienen la forma de ojo de una cerradura. La parte dilatada (cabeza) tiene una orientación hacia arriba, mientras que la parte angosta (cola) está orientada hacia abajo (8). Dentro de la cabeza, la mayoría de los cristales de hidroxiapatita tienen una organización paralela al eje longitudinal del prisma (9). En la cola los cristales se orientan en forma más oblicua (10).

Figura 8. Estructura y organización de los prismas del esmalte



Fuente. Ilustración de la estructura y organización de los prismas del esmalte. Wojciech Pawlina. Histología. Ed. Médica Panamericana, 5ª Edición, 2007. 974 paginas.

1.5.2. Componentes Orgánicos. El esmalte dental no contiene colágeno sin embargo, el componente más importante es de naturaleza proteica y constituye un sistema complejo de multiagregados polipeptídicos, entre estas proteínas están las amelogeninas, enamelinas, ameloblastinas o amelinas, tuftelina y parvalbumina (11).

Las amelogeninas son moléculas hidrofóbicas, ricas en prolina, glutámico, hidina y leucina; son las más abundantes y disminuyen progresivamente a medida que aumenta la madurez del esmalte. Son importantes para establecer y mantener el espacio entre los prismas en las etapas iniciales del desarrollo del esmalte (12). Las enamelinas, son moléculas hidrofílicas ricas en serina, aspártico y glicina. Están distribuidas en la periferia de los cristales formando las proteínas de cubierta. Sufren excisión proteolítica conforme el esmalte madura (15).

Las ameloblastinas son proteínas de señalización sintetizadas por los ameloblastos desde las etapas secretoras iniciales hasta las etapas madurativas finales. Su patrón evolutivo indica que tienen un papel más amplio en la amelogénesis que las otras proteínas. Guían el proceso de mineralización del esmalte al controlar el alargamiento de los cristales de hidroxiapatita (16).

Tuftelina. Se localiza en la zona de la unión amelocementaria al inicio del proceso de formación del esmalte. Su índole ácida e insoluble contribuye a la nucleación de los cristales de hidroxiapatita. Están presente en los penachos adamantinos y son la causa de su hipomineralización, tienen un porcentaje mayor de material orgánico (1 – 2%) que el resto del esmalte maduro (13).

La parvalbúmina cuya función está asociada al transporte de calcio del medio intracelular al extracelular (17). El esmalte maduro está conformado por enamelinas y tuftelinas.

1.5.3 Componentes inorgánicos. Constituye de un 95 a un 96%, estos valores se derivaron de trazados radiográficos. El contenido inorgánico es un fosfato cálcico cristalino (hidroxiapatita) sustituido por iones de carbonato; varios iones de estroncio, magnesio, plomo y fluoruro si están presentes durante la formación del esmalte, se pueden incorporar en los cristales (18). El carbonato de sodio, magnesio, estroncio, se encuentran en porcentajes cada vez mayor en la superficie del esmalte. El flúor y el zinc se encuentran en porcentajes cada vez menor. La resistencia del esmalte superficial a la caries se ha visto relacionada con la presencia de flúor ya que este inhibe la solubilidad del esmalte (18).

Calcio y fósforo: Microanálisis por exploración electrónica del esmalte muestran que la concentración de Ca y P aumenta ligeramente desde la unión dentina-esmalte hacia la superficie del esmalte. Un estudio efectuado por Winand con empleo de las técnicas fisicoquímicas de espectroscopia infrarroja, difracción de rayos X, análisis térmico diferencial, termogravimetría y análisis químico pudo derivar la fórmula general para la serie de fosfato cálcico apatítico: $Ca_{10-x}H_x(PO_4)_6(OH)_{2-x}$, en que x puede variar 0.2. Por lo general el Ca alcanza un nivel más alto en la zona superficial, sin un aumento concomitante de los niveles de fósforo, lo cual resulta en razones Ca/P elevadas (18).

Carbonato: La región superficial del esmalte es sumamente variable en cuanto a densidad y concentración del carbono; un aumento en la en la concentración del carbono hace más fácil la disolución acida del esmalte; las concentraciones en el esmalte externo tienden a disminuir con la edad, mientras que en la parte central del esmalte no se observa ningún cambio; este tipo de variaciones en la composición podría deberse a la reducción de la actividad ameloblastica hacia el final de la formación del esmalte (18).

Magnesio: Brudevold y col, demostraron que el esmalte superficial tiene menor contenido de Mg que en el centro del esmalte intacto. El microanálisis por exploración electrónica muestra que la concentración de Mg es baja en el borde del esmalte, pero que aumenta hasta la unión amelodentinal (18).

Fluoruro: las concentraciones de fluoruro son muy bajas en el esmalte y muestra su gran aumento desde la unión amelodentinal hasta la pulpa, siendo la dentina cercana a la pulpa la que contiene mayor cantidad de fluoruro con el paso de los años. En el esmalte cumple protección contra la caries, en alto grado, cuando uno de los grupos hidroxilo de iones de hidroxiapatita es reemplazado por un fluoruro. Las concentraciones de fluoruros que se encuentran en la superficie del esmalte están más dadas por la ingesta de este por medio del agua, sal o alimentos (18).

Cloruro: El cloruro es capaz de intercambiarse con el grupo hidroxilo de hidroxiapatita, pero no está fijado en los tejidos calcificados, la distribución de la concentración de cloruro, muestra una disminución gradual desde la superficie del esmalte hasta la unión amelodentinal (18).

Estroncio: La absorción de estroncio ocurre antes de la erupción del diente, probablemente durante la formación del mismo, y no existe cambios en su concentración con la edad, la concentración es igual en la superficie y en la subsuperficie del esmalte (18).

1.5.4. Amelogénesis. En la etapa de folículo dentario el epitelio adamantino interno muestra una intensa actividad citogenética en esta etapa y está separado de la papila dental por la lámina basal, cuyo límite será la futura unión amelodentinal. Al diferenciarse los preameloblastos se convierten en ameloblastos secretorios y sus núcleos se polarizan. Los cambios intracelulares involucran un alargamiento celular, la proliferación del retículo endoplasmático y la redistribución de los organelos celulares. Cuando la matriz del esmalte se deposita, los ameloblastos migran en dirección externa y adquiere un grupo de barras terminales basales y apicales, como un proceso apical especializado, el proceso de Tomes. El proceso contiene numerosos gránulos de secreción y está usualmente desprovisto de retículo endoplasmático y mitocondrias. Los procesos de Tomes pueden ser divididos en dos porciones, una proximal y una distal. La parte proximal del proceso contacta con los ameloblastos adyacentes. La parte distal, también llamada la parte interdigitada, está rodeada por la matriz de esmalte (13).

El ameloblasto secreta proteínas a la matriz y son los responsables de crear y mantener un ambiente extracelular favorable a la deposición de mineral; esta es una célula epitelial con un ciclo de vida único caracterizado por cambios fenotípicos que reflejan su actividad en los diferentes momentos de la formación del esmalte. (19)

1.5.5. Etapas de formación del esmalte dental. La amelogénesis ocurre en etapas en un compartimiento extracelular bien delineado. La formación de dentina y el esmalte sucede de forma simultánea, y ambos procesos se inician a lo largo de una línea que se convertirá en la unión amelodentinaria. En el lado del esmalte de la UAD, son núcleos de cristales alargados en tiras largas y delgadas. Estas cintas están uniformemente espaciadas, orientadas paralelas entre sí, y se extienden desde la unión hasta el frente de mineralización justo fuera de la

membrana de ameloblastos (las células que recubren el compartimiento extracelular en el lado del esmalte). Como ameloblastos secretan proteínas del esmalte, los cristalitos continúan creciendo en longitud, pero crecen muy poco en anchura y espesor. (19)

La longitud final de cristales del esmalte está determinada por el tiempo que los ameloblastos continúan agregando proteínas de esmalte, que también determina el grosor final de la capa de esmalte como un todo. Las alteraciones durante la etapa secretora de la amelogénesis resultan en el esmalte patológicamente delgado o hipoplásico. En un momento determinado, que se decide por el programa genético, los ameloblastos se someten a una transición que reduce su secreción de proteínas del esmalte. En lugar de las proteínas estructurales, las proteinasas son secretadas, y la matriz orgánica es degradada y desaparece desde el compartimiento extracelular. Estos cambios terminan el crecimiento de cristalitos del esmalte en longitud, y aceleran su crecimiento en anchura y espesor. La elongación del cristal se detiene disminuyendo la secreción de los componentes de la matriz del esmalte como amelogenina, ameloblastina, y enamelin. (18)

La deposición de minerales en los lados de los cristalitos se acelera, en parte debido a la degradación y eliminación de los productos de escisión de la proteína de esmalte que inhibe el crecimiento. En los seres humanos, la etapa de maduración, durante la cual los cristalitos crecen en anchura y espesor, toma alrededor de tres a cuatro años. Este proceso es necesario para endurecer la capa de esmalte, y es dirigida por ameloblastos en etapa de maduración, a medida que se desplazan por la fase de composición blanda y enrejada. El fluoruro se incorpora en la estructura cristalina durante la etapa de maduración. Las alteraciones durante la etapa de maduración de la amelogénesis resultan en esmalte patológicamente suave (hipomaturación) de grosor normal. (18)

1.5.6. Formación del esmalte durante la etapa secretora: alargamiento de crista. Los ameloblastos son células secretoras columnares altas, con un núcleo proximal polarizado y unión célula-célula proximal y distal. Después de depositar la capa de esmalte aprismático, los ameloblastos secretores desarrollan un proceso de Tomes especializado, en forma de cono en sus extremos secretores (distal). La deposición mineral se produce principalmente en un frente de mineralización muy cerca de la membrana celular ameloblastica. Los cristalitas de esmalte se extienden en longitud en los sitios de crecimiento extracelular a poca distancia de las caras de secreción de la membrana celular ameloblastica, en lo que parece ser una matriz compuesta de conjuntos de proteínas de la matriz del esmalte. Como el frente de mineralización ocurre cerca del proceso de Tomes que sobresale, la superficie del esmalte en desarrollo es indentada. (19)

El proceso de Tomes organiza cristales del esmalte dentro de la varilla e inter-varilla del esmalte. Los cristalitas de esmalte que se alargan cerca de la punta del proceso de Tomes forman el esmalte de la varilla. Los cristalitas que se alargan cerca de las uniones intercelulares forman la inter-varilla. El borde entre la varilla y la inter-varilla es distinto debido a que parte de la membrana ameloblastica es "no secretora", la cual crea espacios en el frente de mineralización. El esmalte de la varilla y el esmalte de la inter-varilla difieren solo en la orientación de sus cristalitas y el límite entre estas dos regiones de un prisma de esmalte no es distinguible donde el frente de mineralización es interrumpido. (19)

Durante la etapa secretora, los cristales de esmalte no crecen continuamente, sino más bien se extienden en incrementos. Cada incremento representa la cantidad de alargamiento del cristal que ocurre en un solo día, y se manifiesta estructuralmente como estriaciones transversales de prisma. Las estriaciones transversales más prominentes se producen en un período regular de aproximadamente cada nueve días y se conocen como líneas de incremento que terminan en la superficie del esmalte. La cantidad de esmalte depositado en un día

dado puede variar en función de factores sistémicos y puede conducir a patrones distintivos de líneas de incremento que se reproducen fielmente en el esmalte de todos los dientes que se forman en un momento dado. (20)

Formación del esmalte durante la etapa de maduración: engrosamiento del cristal
Durante la etapa de maduración, los cristalitos de esmalte crecen en anchura y espesor para reemplazar la matriz orgánica perdida, haciendo que la capa de esmalte se endurezca. La mayor parte del mineral en la capa de esmalte se deposita durante la etapa de maduración. Los ameloblastos mueven calcio, fosfato e iones bicarbonato en la matriz y eliminan agua. El bicarbonato es generado por la anhidrasa carbónica II, que es expresada por ameloblastos, iniciando en la etapa de transición. Una característica importante de la etapa de maduración es que el pH del líquido que rodea los cristales de esmalte oscila desde menos de 6 a 7.2.

Estas fluctuaciones de pH son similares a las que el diente experimentará naturalmente, después de su erupción en la cavidad oral. Los cristales del esmalte en desarrollo no son estructuralmente homogéneos. Los cristales que son más susceptibles a la disolución ácida (es decir, los que tienen alto contenido de carbonato) se eliminan de forma selectiva durante la parte del pH bajo del ciclo. Por lo tanto, durante la etapa de maduración, ocurre un proceso evolutivo en el que mineral lábil relativamente ácido es reemplazado por apatita más resistente al ácido. Este proceso también se produce en la cavidad oral después de la erupción, de modo que el esmalte generalmente llega a ser más resistente a la caries con el tiempo. (20)

El esmalte se compone de cristalitos muy organizadas, apretadas que comprenden 87 por ciento de su volumen y 95 por ciento de su peso. Mientras que otros tejidos mineralizados son alrededor de 20 por ciento de material orgánico, el esmalte maduro tiene menos de 1 por ciento de materia orgánica. Los cristalitos

de esmalte contienen más de mil veces el volumen de los cristales en el hueso, dentina y el cemento correspondiente. Los cristales de esmalte son extremadamente largos en relación con su espesor y están altamente orientados. Por lo general, se extienden desde la dentina subyacente hacia la superficie del diente y se organizan en paquetes, llamados prismas. (19)

1.5.7. Proteínas del esmalte. Los ameloblastos secretan activamente proteínas del esmalte, comenzando justo antes de la aparición de la biomineralización de la dentina y continuando con fuerza hasta el final de la etapa secretora. Las tres proteínas estructurales principales son amelogenina (80-90 por ciento de proteína total del esmalte), ameloblastina (5-10 por ciento), y enamelin (1-5 por ciento). Estas proteínas son secretadas en el frente de mineralización en la que aparecen para formar montajes responsables para los aumentos graduales en las longitudes de los cristalitos existentes. (19)

1.5.7.1. Amelogenina (de 18 a 25 kDa). La amelogenina es la proteína más abundante del esmalte, se expresa a partir de los genes en los cromosomas X e Y, con aproximadamente 90 por ciento de todos los transcritos de ARN procedentes del cromosoma - X. Las copias X e Y del gen de amelogenina no experimentan recombinación homóloga. (19)

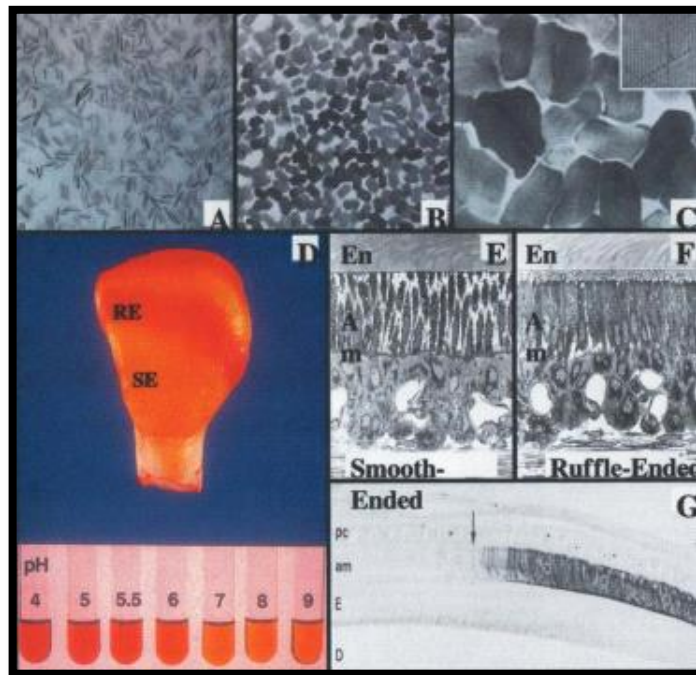
Como la amelogenina es la proteína predominante en la matriz de esmalte en desarrollo, que se cree que es el componente más crítico y es el mejor caracterizado. La amelogenina está representada en la matriz por un número de diferentes isoformas, generadas por enlace alternativo del transcrito de ARN amelogenina primario. La mayor parte de las isoformas puede auto-ensamblarse en estructuras esféricas, que contienen cada una aproximadamente 100 moléculas de amelogenina. Estas esferas promedio de cerca de veinte nanómetros de diámetro y se han denominado como nanoesferas. Hay una buena correlación entre el tamaño de las nanoesferas y el espaciamiento de los cristalitos del esmalte. Como los cristales del esmalte con el tiempo crecen hasta que hagan

contacto con cristales adyacentes, la dimensión de la nanoesfera puede dictar la anchura y el espesor de los cristales de esmalte. (19)

1.5.7.2. Ameloblastina (65-kDa). Ameloblastina es una proteína glicosilada O-ligada que se escinde proteolíticamente en su mitad N-terminal un corto tiempo después de su secreción. Los productos de división proteolítica que contiene su C-terminal desaparecen rápidamente y sólo pueden ser detectados dentro de treinta micras de la superficie del esmalte en desarrollo y sólo en la varilla e inter varilla de esmalte. Los productos de división ameloblastina no contienen C-terminus se acumulan espacio de la vaina a lo largo de todo el espesor del esmalte en desarrollo y están ausentes de la varilla e inter varilla de esmalte. En contraste a la amelogenina, la ameloblastina no parece correlacionarse en las interacciones de proteína – proteína con si misma o con otras proteínas del esmalte. (19)

1.5.7.3. Enamelina (180- to 190-kDa). La enamelina es la más grande de proteínas del esmalte. Alrededor de un tercio de su peso molecular aparente viene de las glicosilaciones. La enamelina intacta está restringida en su distribución al frente de la mineralización, lo que sugiere que puede estar directamente implicada en la catálisis de la elongación de cristal. Enamelina se divide proteolíticamente primero cerca de su extremo C-terminus. La mayoría de los productos de división de enamelina son inestables y no se acumulan en la matriz del esmalte. Aquellos que se acumulan localizan en la varilla e inter-varilla de esmalte desde la unión amelocementaria hasta la superficie del esmalte, y relativamente están ausentes del espacio de la vaina. (19)

Figura 9. Secciones transversales de cristales de esmalte



Secciones transversales de cristales de esmalte. A) Etapa secretora, B) Etapa de maduración, C) Después de la erupción, D) Durante la etapa de maduración, E) Cubre el esmalte neural, F) Cubre el esmalte ácido, G) Expresión anhidrasa II carbónica. **Fuente** Simmer, James. Journal of Dental Education. 2001. Vol. 65, no. 9, p. 896 - 905

1.5.8. Características físicas del esmalte.

1.5.8.1. Dureza. Después del proceso de mineralización, el esmalte dental se constituye en el tejido más duro del cuerpo humano. Esta propiedad es posible gracias a la composición química y la disposición estructural de sus componentes químicos. La dureza del esmalte varía en los diferentes sitios del diente, siendo en la periferia la zona de mayor resistencia y como protector de la dentina subyacente; y disminuye progresivamente hacia la unión amelodentinal. El esmalte y la dentina cumplen una función recíproca de protección, la dentina por medio de la elasticidad y el esmalte con la fuerza. (19)

1.5.8.2. Color. En condiciones normales el esmalte tiene una superficie lisa y translúcida, pero esta estructura puede poseer tonos que van desde el gris pasando por el amarillo a marrón. Los principales factores que influyen en las variaciones

en las tonalidades son: el espesor, translucidez, diferencias en la estructura y disposición de los componentes del esmalte y la composición química. Cuando existe un aumento en el grosor del esmalte, este reduce la translucidez, lo cual proporciona tonos más grises, por otro lado cuando el esmalte es más delgado, se hace más translucido lo que refleja más el tono de la dentina subyacente siendo más intenso el color del diente. Existen cambios en el color del esmalte por perturbación en la composición estructural de los componentes lo que genera manchas blancas localizadas o generalizadas (hipomineralizaciones); así como ciertas sales metálicas (hierro, zinc, cobre entre otros) incorporadas en la estructura inorgánica pueden contribuir a un cambio de color intrínseco del esmalte. (21)

1.5.8.3. Permeabilidad. En la madurez, el esmalte tiene alrededor del 90% de mineral hidroxapatita inorgánica por volumen, también contiene una pequeña cantidad de matriz orgánica y 4% a 12% de agua que está contenida en los espacios intercristalinos y en una red de micro - poros abriéndose a la superficie externa. Los microporos forman una conexión dinámica entre la cavidad oral y los fluidos de los túbulos dentinarios/ pulpares sistémicos. Varios fluidos, iones y sustancia de bajo peso molecular se pueden difundir a través del esmalte semi - permeable. (21)

El esmalte es permeable hasta cierto punto, posee una membrana semipermeable, que disminuye con la edad y permite la difusión de agua y algunos iones. El esmalte primario es menos mineralizado (81,3 a 94,2% en peso), más poroso, contiene más materia orgánica, más agua, y presenta un mayor coeficiente de difusión que el esmalte de los dientes permanentes. Además, esmalte primario es más suave y menos elástico, y se disuelve considerablemente más rápido que el esmalte permanente. (21)

1.5.8.4 Solubilidad. El esmalte es soluble en ácido - se desmineraliza a un pH de 5.5 e inferior, la solubilidad de la superficie del esmalte disminuye cuando fluoruros están presentes.

1.5.9. Componentes estructurales del esmalte. La unidad estructural del esmalte son las nanofibrillas de 30-40 nm de espesor formadas por cristales de hidroxiapatita hexagonales. Las nanofibrillas se adhieren unas a otras constituyendo una unidad densa cristalina. El cristal (fosfato de calcio), tiene una simetría hexagonal, una longitud de 60-70 nm y un ancho de 25-30nm. Los cristales se agrupan ordenadamente en bandas longitudinales formando los llamados prismas y la sustancia interprismática. (3).

El esmalte maduro está compuesto por distintas unidades morfológicas fundamentales llamados prismas, que al conjunto con su sustancia interprismática y la capa que recubre los prismas. (3)

1.5.9.1. Prismas del esmalte. Fue descrito por primera vez como prismas hexagonales y transversales; pero estos no tienen una geometría regular y por lo tanto no se parecen realmente a un prisma. Las características de los prismas del esmalte se asemejan a un poste de bambú invertido, es decir el diámetro de la varilla es más pequeño en la unión amelodentinal y aumenta hacia la superficie externa; una barra que se origina desde la unión amelodentinal se irradia en todo el ancho del esmalte, los prismas del esmalte tienen unas marcas conocidas como estrías, estas estrías son oscuras cuando la calcificación del esmalte es completa, la aparición más frecuente de los prismas del esmalte en sección transversal es en forma de tejas en la que una superficie es convexa mientras el lado opuesto es cóncavo (6,7).

En su mayor parte, los prismas del esmalte están alineados de manera que sean perpendiculares a la unión amelodentinaría. (21)

1.5.9.2. Sustancia interprismática. Es aquella sustancia que se encuentra para separar las barras redondas o poligonales; en las barras en forma de arco parece no tener sustancia interprismática sino que están en contacto directo con las barras adyacentes; este espacio interprismático rara vez sobrepasa 1 micra. (22)

1.5.9.3. Capa que recubre los prismas. Rodeando cada uno de los prismas del esmalte se encuentra una “vaina” como estructura finita, relacionada principalmente en mamíferos superiores. (18)

1.5.10. Mineralización del esmalte. La capa del esmalte es esencialmente creada y mantenida por el órgano del esmalte; la ruta por la cual el calcio se mueve de los vasos sanguíneos a través del órgano del esmalte implica dos vías la intercelular y transcelular; actualmente se cree que el calcio se encamina a través de los ameloblastos en depósitos de gran capacidad asociados con el retículo endoplasmático, evitando los efectos citotóxicos de exceso de calcio en el citoplasma de la célula. (20)

La mineralización del esmalte dental inicia con la deposición de cristales de cadenas muy delgadas, en una matriz extracelular rica en amelogeninas que conforman un tejido duro orientado y densamente empaquetado como cristales prismáticos. El cristal inicial aún no se ha identificado y los cristales mayores se han descrito como carbonato-apatita. Varias hipótesis sobre la formación de apatita en el esmalte implica la presencia de fosfatos octacalcicos (OCP) como precursores de esta fase. (4)

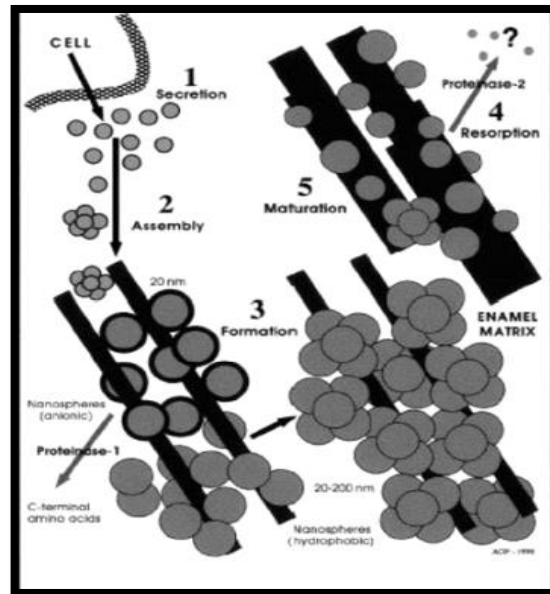
La biomineralización consiste en una reacción de precipitación en medio acuoso, mediada y controlada por la actividad celular, es necesario que se cumplan tres condiciones. (12)

- Sobresaturación: Que la solución acuosa en la que ocurre esta precipitación se encuentre sobresaturada
- Nucleación: Presencia de núcleos o gérmenes de precipitación en la disolución.
- Crecimiento: Condiciones adecuadas para que ocurran procesos de crecimiento de cristales. (18)
-

En el esmalte, el proceso de biomineralización ocurre en los siguientes pasos:

1. Los ameloblastos en etapa secretora y la unión amelodontinal limitan el espacio del esmalte.
2. Secreción de las amelogeninas y formación de una red estructural supra-molecular.
3. Transporte de iones de calcio y fosfato por los ameloblastos a la matriz extracelular, dando como resultado una solución supersaturada. (16)
4. Los cristales de apatita nuclean en una matriz pre-existente de dentina por acción de las proteínas no amelogeninas. (16)
5. Control del crecimiento cristalino por las nanoesferas de amelogeninas. (16)
6. Detenimiento del proceso cristalino por la degradación y eliminación de la matriz extracelular. (16)
7. Maduración del esmalte, adquiere su dureza debido al rápido crecimiento cristalino junto con el procesamiento, degradación y pérdida de proteínas. (16)

Figura 10: Proceso de Biomineralización



Fuente. Proceso de Biomineralización. Tomada de Fincham y col 1999. (18)

1.5.11. Superficie del esmalte. Se caracteriza por varias estructuras que se extienden desde la unión amelodentinaria hasta la superficie del esmalte, donde terminan en surcos poco profundos llamados periquimas, también se observan grietas como líneas irregulares en diversas regiones de la superficie del esmalte, penachos adamantinos, bandas de Hunter-Shreger, y esmalte nudoso. (20)

1.5.12. Proceso por el cual el flúor genera el estrés oxidativo resultando la fluorosis dental. El fluoruro se usa para aumentar la dureza del esmalte y prevenir la formación de la caries mediante la incorporación en los cristales de hidroxiapatita (HA) que constituyen la mayor parte del esmalte dental. (21)

El flúor no es producido por el cuerpo y por lo tanto debe ser proporcionado como un suplemento, ya sea desde los programas de fluorización del agua o en la forma de geles, recubrimientos, o enjuagues suministrados por profesionales de la odontología (21) La dosis necesaria para los efectos beneficiosos de fluoruro es bastante bajo (1 ppm diaria) (2,16). A dosis superiores, el riesgo del desarrollo de los aumentos de fluorosis ósea o dental y los inconvenientes empiezan a pesar más que los beneficios. La fluorosis dental es el resultado del exceso de flúor durante el desarrollo del esmalte en la etapa de mineralización, para el diente permanente se da entre los 20 a 60 meses de vida. (21)

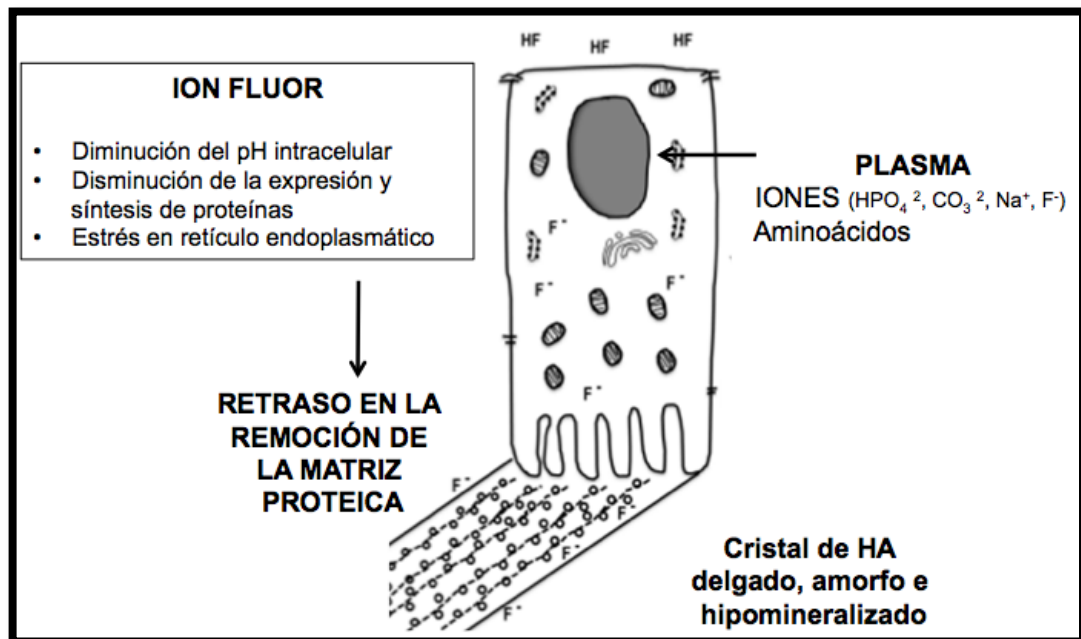
Una vez que el esmalte ha madurado completamente, el riesgo de desarrollar fluorosis dental se elimina. Esta patología produce áreas de esmalte debilitado que se observa clínicamente en forma de manchas o líneas blancas opacas, con la gravedad proporcional a la superficie afectada. En los casos más severos, el esmalte puede perder color y ser quebradizo, generando no solo un problema estético sino también funcional. Estas manchas o líneas contienen un contenido de proteínas más alto que el normal. (23)

Durante la etapa de maduración se produce la precipitación masiva de cristales de hidroxiapatita y como producto se presenta la liberación de iones H^+ . El ion F^- puede asociarse de forma reversible con iones H^+ para formar HF. En un pH de 6,0 se forma aproximadamente 25 veces más HF en comparación a pH 7,4. (23) HF se difunde en la célula más fácilmente que el ion F^- y le permite fluir hacia abajo por medio del gradiente de concentración en dirección hacia la matriz del esmalte. El pH neutro dentro de la célula causa la reversión de HF a F^- . El exceso de F^- dentro de la célula, interfiere con la homeostasis en el retículo endoplasmático, que puede resultar en la fosforilación de la dimerización de PERK y su sustrato F2 alfa. De esta manera, la síntesis de proteínas es atenuada. (23)

El estrés en el retículo endoplasmático también puede conducir a un aumento de la degradación de las transcripciones que codifican proteínas secretadas como KLK4. Colectivamente, la disminución de la secreción de enzimas que degradan la matriz como KLK4 puede conducir a un retraso en la resorción de proteínas de la matriz de esmalte, lo que resulta en el mayor contenido de proteínas observadas en el esmalte fluorotico. (23)

Mecanismo de la etapa de maduración de la sensibilidad de los ameloblastos al fluoruro. Tomada de Sierant M., Bartlett J. Stress Response Pathways in Ameloblasts: Implications for Amelogenesis and Dental Fluorosis. Journal cells. 2012; 1: 631-645

Figura 11. Mecanismo de la etapa de maduración de la sensibilidad de los ameloblastos al fluoruro.



Fuente. Tomada de Sierant M., Bartlett J. Stress Response Pathways in Ameloblasts: Implications for Amelogenesis and Dental Fluorosis. Journal cells. 2012; 1: 631-645

1.5.13. Tratamientos disponibles para el manejo de la fluorosis dental. Las opciones de tratamiento para la fluorosis dental son limitadas, para formas más

leves de fluorosis está el blanqueamiento y microabrasión del esmalte en la que la capa exterior del esmalte afectada es desgastada de la superficie del diente bajo un ambiente ácido; para las manchas severas se hacen restauraciones compuestas combinando con la microabrasión del esmalte o colocación de carillas estéticas y en casos mas graves las coronas pueden ser necesarias. (24)

Según Nevárez, desde los años 80 se ha tratado la fluorosis con micro-abrasión del esmalte que se basa en la producción microscópica de abrasión y erosión para eliminar manchas blancas. Esta técnica apareció como una alternativa al blanqueamiento, el cual no había resuelto el aspecto estético y se lleva cabo en combinación con restauraciones adhesivas a base a resina. (25)

Reporta que la microabrasión es una técnica donde se aplica ácido combinado con un abrasivo para remover la capa superficial del esmalte, haciendo énfasis que es un procedimiento sencillo, conservador, eficiente y duradero, además es un procedimiento que puede ser detenido en cualquier momento para reevaluar la superficie del esmalte. (25)

Casas, Baseggio, y col., reportan el uso del aclaramiento dental en combinación con microabrasión del esmalte como una opción segura y eficaz para la solución de algunas manchas. (26)

Casas, Quiroga, Zeballos dan a conocer el uso del láser en el aclaramiento dental aplicado a la odontología estética y conservadora, el tipo de acción que cumple, la técnica que se utiliza, así como los agentes inductores que intervienen, en los diferentes tipos de pigmentación que se presentan en las piezas dentales. Mencionan que dicha técnica ayuda a mejorar la estética y no daña el esmalte de dental, además es un tratamiento más rápido y significativamente indoloro porque no produce sensibilidad dentaria durante el procedimiento o después de realizado. (27)

Uzcategui y Pachas, consideran que cuando hay presencia de lesiones muy profundas como las que ocurren en la fluorosis dental de severidad moderada o severa, la remoción de esmalte producida por la utilización única de las técnicas microabrasivas es insuficiente para proporcionar un efecto estético satisfactorio. Cuando hay ruptura del esmalte, defectos o manchas de profundidad mayor, es necesario la remoción mecánica de los defectos más visibles con una ameloplastía superficial realizada con instrumental rotatorio y abundante refrigeración, con macroabrasión. Considerando que es una técnica una alternativa mínimamente invasiva para mejorar la estética y aspecto de dientes con fluorosis dental de severidad moderada, basada en la combinación de procedimientos micro y macroabrasivos y aclaramiento dental. (28)

Una técnica novedosa para lesiones de mancha blanca fue recientemente desarrollada, la resina infiltrante de baja viscosidad, informes a corto plazo in vitro han demostrado que las resinas de baja viscosidad reducen la visibilidad de las lesiones de mancha blanca como efecto positivo debido a tener un índice de refracción similar al esmalte dental. (24)

La resina infiltrante llena los poros, haciendo que los puntos blancos sean menos visibles porque el índice se vuelve muy similar al de los esmalte, un monómero con características hidrófilas, baja viscosidad y un alto coeficiente de penetración, que facilitan la penetración en los poros es necesario que la superficie del diente sea mineralizada para que la resina infiltre el esmalte con la aplicación de ácido clorhídrico. Las manchas de fluorosis ya tienen esmalte poroso; por lo tanto, la resina puede penetrar más fácilmente. El etanol a una concentración del 99% se utiliza para eliminar el agua de los poros, facilitando la penetración de la resina. La resina debe aplicarse dos veces porque la primera aplicación provoca una contracción del material, dando como resultado la generación de espacios.

La segunda aplicación debe llenar estos espacios. El procedimiento de infiltración de resina imita el proceso de macroabrasión, debido a que combina erosión ácida e infiltración de resina en la superficie del esmalte. Este proceso se produce porque la última capa de resina se somete generalmente a una polimerización incompleta debido a la inhibición del oxígeno en la superficie

1.6 OBJETIVO GENERAL Y ESPECÍFICOS

1.6.1. Objetivo general

Determinar cuál es el abordaje terapéutico mínimamente invasivo y estético para la fluorosis dental en los estadios TF1 a TF5 descritos en la literatura

1.6.2. Objetivos específicos

1. Describir los tratamientos mínimamente invasivos propuestos por la literatura para el manejo de la fluorosis dental en estadios TF1 a TF5.
2. Establecer la efectividad clínica de los tratamientos mínimamente invasivos propuestos para el manejo de la fluorosis dental en los estadios TF1 a TF5.
3. Determinar resultados estéticos de los tratamientos para el manejo de la fluorosis en estadios TF1 a TF5.
4. Definir las terapéuticas menos invasivas para el manejo de la fluorosis dental en estadios TF1 a TF5.

2. ASPECTOS METODOLOGICOS

2.1 TIPO DE ESTUDIO

Revisión sistemática de la literatura

2.2 OBJETO DE ESTUDIO

Manejo de fluorosis dental en estadios TF1 a TF5

2.3 UNIDAD DE OBSERVACIÓN

Artículos científicos que cumplan con los criterios definidos.

2.4 MUESTRA

Artículos científicos publicados desde el 1 de enero del 2009 a la fecha.

El presente estudio se realizó con base a un diseño de Revisión sistemática de la literatura (RSL), donde se consultaron cuatro bases de datos (PubMed, Embase, Science direct y EBSCO) por 4 investigadores en forma independiente y cada uno con una base de datos diferente. La búsqueda fue realizada utilizando las siguientes términos MeSH y sus sinónimos: Dental fluorosis, Aesthetic dental treatment, Dental microabration, dental macroabration, Infiltrative composite, Dental bleaching, dental hypoplasia, dental management.

en orden lógico con el fin de identificar literatura disponible. Ver en anexo 2: tabla 2 de estrategias de búsqueda.

2.5 CRITERIOS DE SELECCIÓN

2.5.1 Criterios de inclusión

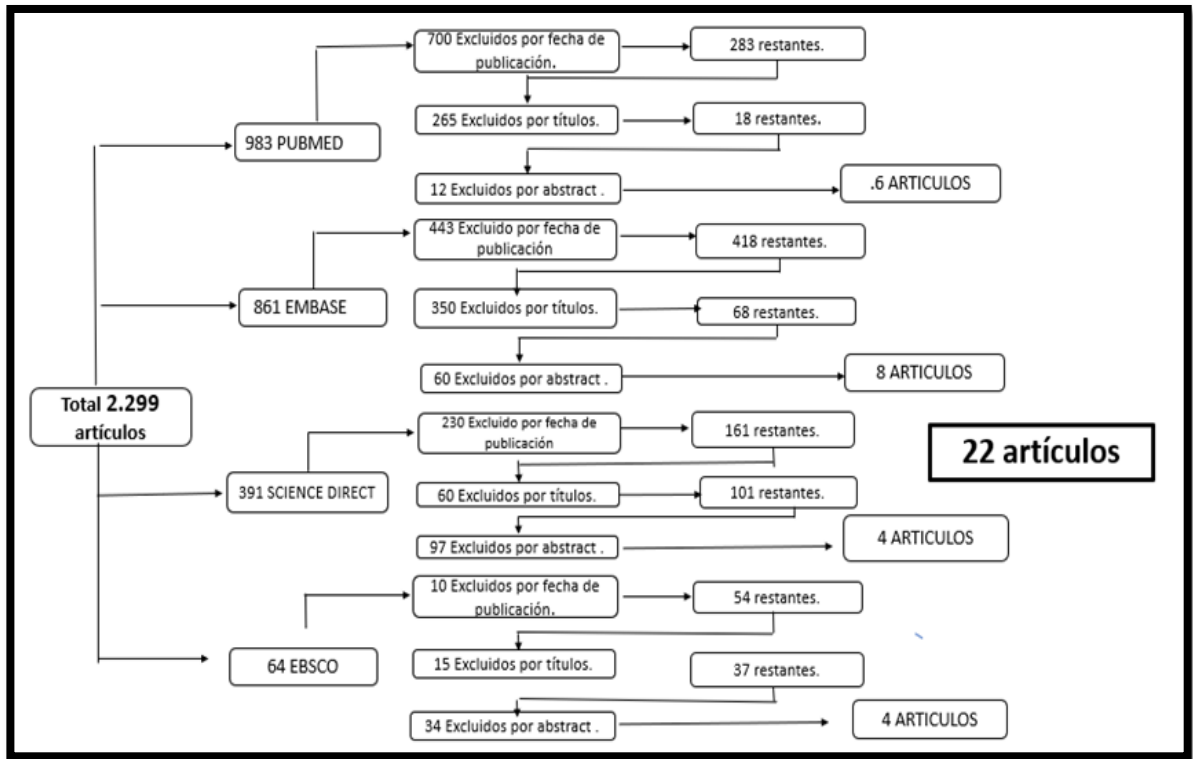
- Artículos científicos cuya población de referencia sea humana.
- Artículos científicos cuya población de referencia se encuentre en el rango de edad de 6 a 35 años.
- Artículos científicos en idioma inglés, español y portugués.
- Artículos científicos publicados desde enero 1 de 2009 a la fecha.
- Artículos científicos cuyo diseño de estudio se relacione con estudios observacionales analíticos (casos y controles), ensayos clínicos, cohortes, reporte de casos, serie de casos
- Artículos científicos cuya población de referencia sea diagnosticada con fluorosis dental en estadios TF1 a TF5.

2.5.2 Criterios de exclusión

- Artículos científicos que incluyan obturaciones o fracturas dentales en la superficie vestibular examinada.

3. RESULTADOS

Figura 12. Resultado de estrategia de búsqueda en bases de datos seleccionadas



Se encontró un total de 22 artículos que cumplieron todos los criterios para la selección como evidencia. Dentro de la revisión realizada no se encontraron en los diferentes buscadores Meta-análisis o revisiones sistemáticas. Basado en el análisis de los artículos involucrados para este estudio, se han reportado diversos tratamientos para el manejo mínimamente invasivo y estético de la fluorosis dental en estadios de TF1 a TF5; a continuación, se describirán cada uno de los tratamientos reportados en la literatura.

3.1 DESCRIPCIÓN DE TRATAMIENTOS.

Antes de realizar cualquier procedimiento se debe resaltar la importancia del uso del aislamiento del tejido blando y la protección adecuada para el operador y para el paciente (14,15,21,22,23,26,27)

- **Aclaramiento dental:** El aclaramiento dental es un procedimiento que puede ser realizado con diversas sustancias (Hipoclorito de sodio, peróxido de hidrógeno y peróxido de carbamida) y todos ellos reportados en diferentes concentraciones, para realizar blanqueamiento con hipoclorito de sodio (NaOCl) al 5%, reportado por Gupta A y Cols en 2017 primero es necesario grabar la superficie con ácido fosfórico al 37% durante 15 segundos y posteriormente lavar la superficie. El NaOCl se debe aplicar en la superficie con un algodón, repitiendo la aplicación a medida que la solución se evapora. Después de 10 minutos, los dientes se deben grabar por 60 segundos y posteriormente lavar de nuevo. El procedimiento se debe realizar durante un máximo de 20 minutos en una o dos citas. (29)

Otra opción para realizar aclaramiento reportado por Muniz N, y Cols y por otra parte ; Gil T, y Cols y Silva K, y cols, utilizar peróxido de carbamida al 10% o 16% durante 3 a 4 horas al día por 2 a 3 semanas, usándolo solo o como complemento para el Peróxido de Hidrógeno al 35% en casos donde no se logró un resultado estético satisfactorio para el paciente. Se debe tomar una impresión previa, realizar un modelo y sobre este realizar la funda para aclaramiento, allí aplicar el producto llevándolo a la boca y de uso en casa; se debe explicar claramente al paciente la cantidad necesaria y todas las indicaciones de manejo del producto. (30,31, 32).

Para el aclaramiento con peróxido de hidrógeno al 35%, según Muniz N, y Cols; Guedes D, y cols y Gupta A, y cols, se debe realizar aislamiento del

tejido blando, aplicar el gel de aclaramiento en las superficies de los dientes, realizar una activación ligera del gel mediante unidad de lámpara LED durante tres ciclos de 15 a 30 minutos cada uno; Gugnani N, y cols reportan el uso del mismo en 1 sesión única de 8 minutos. Al final de la sesión, los dientes se pulen con discos de pulido fino, pasta diamantada o pasta de profilaxis (29,30,33,36). En el anexo 3 leer Tabla 3 donde se describe el manejo reportado para los diferentes aclaramientos. El peróxido es capaz de penetrar al diente por ósmosis y a través de la permeabilidad actúa directamente sobre las moléculas pigmentadas, después de entrar en contacto con pigmentos orgánicos es capaz de promover la remoción de estructuras moleculares hidrosolubles más simples generando cambio en el color.(14)

- Resina infiltrante: Recientemente se desarrolló una nueva técnica que es la infiltración de resina fotopolimerizable de baja viscosidad que permite una rápida penetración en el esmalte poroso la cual puede inhibir la desmineralización y enmascarar las lesiones, obliterando las microporosidades dentro del cuerpo de la lesión; esta técnica como la describe por Coco A, y Cols; Gil T, y Cols 2; Muños M. y Cols; y Gugnani N, consiste en realizar aislamiento absoluto con tela de caucho, posteriormente una profilaxis con pasta profiláctica, para erosionar la superficie del esmalte afectado, se aplica un gel de ácido clorhídrico al 15% (únicamente en la lesión) durante 120 segundos, el gel se lava completamente durante 30 segundos usando agua y luego se seca, el procedimiento de grabado elimina las decoloraciones superficiales y la capa superficial más altamente mineralizada, que de lo contrario podría obstaculizar con la penetración de resina, para eliminar el agua retenida dentro de las microporosidades del cuerpo de la lesión. Las lesiones se desecan mediante la aplicación de etanol 100% durante 30 segundos y el

subsiguiente secado con aire para maximizar la eliminación de agua, este paso debe repetirse al menos una vez. (31,34,35,36)

Después del secado con aire, la apariencia blanquecina de las lesiones del esmalte son más pronunciadas. Se aplica resina infiltrante de baja viscosidad sobre la superficie de la lesión usando puntas lisas y se deja penetrar durante 3 minutos; el exceso de resina en la superficie del diente se limpia utilizando algodón antes de la polimerización. Se fotopolimeriza por 40 segundos con una intensidad de 1400 mW/cm², este procedimiento se debe repetir una vez porque la primera aplicación genera contracción del material a medida que los monómeros se convierten en polímeros, lo que resulta en la generación de espacios, la segunda aplicación debe llenar estos espacios.

Finalmente, la superficie del esmalte se pule usando discos y puntas de silicona. (14,23). El aspecto opaco de las lesiones se da por la diferencia en los índices de refracción entre los cristales del esmalte y en la mitad entre las porosidades que causa la dispersión de la luz, generando el cambio estético de la lesión. (14,23, 27).

Gugnani N, en 2017 en su estudio realiza en uno de sus grupos una aplicación adicional de la resina infiltrante para evaluar la efectividad y el resultado estético. (36). En el anexo 4 leer Tabla 4 donde se describe el manejo reportado para la resina infiltrante.

- Microabrasión: Para la microabrasión se reporta que este procedimiento debe realizarse bajo aislamiento absoluto, se debe aplicar aproximadamente 1 mm de capa de una suspensión microabrasiva compuesta un agente erosivo (Ácido clorhídrico al 6.6, 15% y 18% o ácido fosfórico al 37%) y un agente abrasivo (carburo de silicio o piedra pómez);

Sherwood I, y cols 2010 y Celik EU, y cols 2013 reportaron el uso de Ácido Clorhídrico al 6.6% con carburo de silicio; Maud.D y cols. 2013; Mahshid B, y cols. 2013; Vishal K, y Cols. 2013; Neelam M. y Cols. 2012; Gupta A y cols 2017; Bassir M. Y cols 2013 describieron el uso de Ácido Clorhídrico en concentraciones de 15 o 18% combinado con piedra pómez.

Silva k y cols 2014; Muniz N y cols 2017 y Bassir M y cols 2013, en sus estudios presentan el uso de ácido fosfórico al 37% en combinación con piedra pómez.

Para este procedimiento se aplica la suspensión microabrasiva en la superficie vestibular donde se presenta la lesión con una punta dispensadora, se debe utilizar un instrumental rotatorio mediante una pieza de mano de baja velocidad con una copa de goma, se realizan aproximadamente 4 sesiones cada una de 30 segundos. El procedimiento se puede repetir hasta que se elimine la mancha sin superar los 3 minutos, si después de este procedimiento no se observan los cambios deseados se debe realizar un tratamiento adicional. Entre cada aplicación, la suspensión se lava durante 30 segundos y finalmente se seca, es necesario reevaluar la lesión en húmedo. (29,30,37,38,39,40,41,42,43).

Se reporta otra técnica de microabrasión según Nevárez-Rascó M, y Cols. en 2010, que consiste en realizarla sin instrumentos rotatorios y sin agentes abrasivos que describe la aplicación de ácido clorhídrico al 18% con torundas de algodón y se frota durante 6 min aplicando una presión uniforme con movimientos repetitivos. (25) En el anexo 5 leer Tabla 5 donde se describe el manejo reportado para la microabrasión.

3.2. TÉCNICAS COMBINADAS

- Macroabrasión en técnicas combinadas: En estudios descritos por Guedes D, y Cols. 2012; Howard E. Strassler 2010; Miguel M. Luis A. Y cols. 2012 y EU Celik. Y cols 2013 se encuentra la macroabrasión en combinación con otras técnicas como microabrasión, aclaramiento o resina infiltrante. Se debe realizar un desgaste leve de la superficie del esmalte utilizando una fresa multihoja o de diamante fina o ultrafina sobre la lesión. (33,35, 37,44,). En el anexo 6 leer Tabla 6 donde se describe el manejo reportado para la macroabrasión en técnicas combinadas.

Otro posible manejo es la combinación de microabrasión y aclaramiento, reportado por estos autores (Maud.D y cols. 2013; Mahshid B, y cols. 2013; Nevárez-Rascó M, y Cols. 2010; Vishal K, y Cols. 2013; Neelam M. y Cols. 2012; Gupta A y cols 2017; Bassir M. Y cols2013) en la cual se realiza primero la microabrasión del esmalte generando una superficie homogénea y generando un color ambar, es por esto que se recomienda realizarla incluyendo el aclaramiento como un paso adicional mejorando la apariencia estética de los dientes(25,29,39,40,41,42,43,) es necesario tener en cuenta que si la lesión presenta pigmentación, se debe realizar primero un aclaramiento dental; el aclaramiento puede ser realizado según las diferentes concentraciones y métodos de acuerdo al caso clínico como son:

1. Peróxido de hidrógeno al 37% inmediatamente después de la microabrasión y posteriormente realizarlo con peróxido de carbamida de 10 o 20%(15)
2. Peróxido de hidrógeno al 35% en 3 citas de 3 sesiones cada una; 1 semana después de realizar la microabrasión.(22,23)
3. Peróxido de carbamida al 44%, 3 sesiones de 20 minutos inmediatamente después de la microabrasión.(14)

Después de realizar aclaramiento o microabrasión se debe aplica flúor neutro por 1 minuto en la superficie para remineralizar el esmalte y evitar sensibilidad posoperatoria. En el anexo 7 leer Tabla 7 donde se describe el manejo reportado para técnicas combinadas.

Vishal K, y cols referencian en su artículo que si después de 20 minutos no se observa un cambio en la superficie del esmalte la restauración estética en vestibular seria lo indicado.

3.3 EFECTIVIDAD Y RESULTADO ESTÉTICO DE LOS TRATAMIENTOS

Dentro de los tratamientos reportados en la revisión en el estadio TF1 y TF2 se encontró que este fue manejado con aclaramiento dental (hipoclorito de sodio, peróxido de hidrogeno al 35% y peróxido de carbamida al 10%); microabrasión (ácido fosfórico al 37% y ácido clorhidrico al 6.6%) y resina infiltrante.

Los tratamientos que se realizaron con aclaramiento dental reportaron que la efectividad fue alta y los resultados estéticos fueron satisfactorios clínicamente observando el cambio completo de las lesiones.

Gupta y cols en 2017 describieron el uso de aclaramiento en uno de sus grupos con hipoclorito de sodio al 5% y otro con peróxido de hidrógeno al 35% especificando que su efectividad fue mayor al ser realizado con peróxido de hidrógeno; aunque se dieron buenos resultados estéticos en TF1 al inicio del tratamiento se reportó en algunos casos cambio en el color en el transcurso del tiempo pero este no fue estadísticamente significativo; para la técnica de microabrasión celik y cols reporta una alta efectividad y un resultado estético satisfactorio para el paciente y el clínico y Silva reporta una efectividad medio y un resultado clínico donde se removió la lesión pero el color final de los dientes fue amarillo y no demostró satisfacción; en lesiones TF2 la técnica de aclaramiento

con hipoclorito, Gupta reporto una baja efectividad y en los resultados estéticos no se observaron cambios de las lesiones, para el aclaramiento con peróxido de hidrogeno y carbamida los autores Gugnani, Gil T .Fron H y cols 2013 reportaron una alta efectividad y unos cambios completos en los resultados estéticos (31)

Gil T, Muñoz M, describen el uso de resina infiltrante para el manejo de lesiones TF2, detallando en sus resultados una alta efectividad y resultados estéticos permitiendo un color uniforme de los dientes. (31,35) Celik E, y cols en sus dos estudios realizados en 2013 reportan el manejo de microabrasión en lesiones TF2 con ácido clorhídrico al 6.6%, demostrando una alta efectividad clínica y un resultado estético óptimo. (37)

Para el manejo de lesiones TF3 y TF4 se describen en su mayoría terapias combinadas, en lesiones TF3 y TF4 se reporta el manejo de microabrasión y/o aclaramiento dental; para la microabrasión los agentes erosivos manejados fueron: ácido fosfórico al 37% y ácido clorhídrico al 6.6 y 18%; los materiales de aclaramiento manejados fueron peróxido de hidrógeno al 35% y peróxido de carbamida al 10, 16 y 44%. La efectividad de la técnica combinada con microabrasión y aclaramiento reporto ser excelente puesto que los autores argumentaron que el uso de aclaramiento mejora significativamente el resultado estético debido a que al realizar unicamente microabrasión la lesión es eliminada pero el diente toma un color ambar, por esto es necesario de un tratamiento adicional.

En las revisiones de Bassir M y cols en 2013 y Mahshid B en 2013 que compararon el tratamiento de microabrasión con ácido fosfórico y ácido clorhídrico describieron baja efectividad clínica sin tener diferencias significativas, pero cuando fue usado el ácido fosfórico el tiempo de trabajo fue mayor.

Gil T y cols en 2017, en lesiones TF3 reportan el uso de resina infiltrante describiendo una efectividad alta; Cooco A y cols en 2016 en lesiones TF4 reportan una baja efectividad encontrando un cambio en la remoción de la lesión pero que no llega a ser del 100%. (31)

Gugnani y cols en 2017 comportaron el uso de aclaramiento dental con peróxido de hidrógeno al 35% más 2 aplicaciones de resina infiltrante y otro grupo con 3 aplicaciones de resina infiltrante para lesiones TF3 y TF4, encontrando en ambos alta efectividad y cambios estéticos que no fueron significativos entre los 2 grupos. (36)

Para lesiones TF5 se describen técnicas combinadas de macroabrasión, microabrasión y aclaramiento dental, en su mayoría reportan el uso de macroabrasión por la profundidad a la que se encuentra la lesión. Celik E y cols en 2013 realizaron un estudio en el cual evaluaron el resultado clínico al realizar macroabrasión y microabrasión con ácido clorhídrico al 6.6% encontrando que las lesiones pigmentadas fueron eliminadas parcialmente y los resultados estéticos no fueron satisfactorios para el paciente ya que se observó la superficie de los dientes aun con pigmentaciones. (37)

El abordaje terapéutico para las lesiones TF5 debe ser combinado puesto que al realizar un tratamiento único con microabrasión, o aclaramiento no demuestra ser efectivo y el resultado estético final no es el esperado según lo descrito en los estudios de Guedes D, y cols en 2012, Natera A y cols en 2015, Celik E y cols en 2013, Nevarez M y cols en 2010 y Xavier L 2014. (25,33,35,37,45) . En el anexo 8 leer la Tabla 8 donde se describe la efectividad y el resultado estético de los tratamientos manejados en los diferentes estadios de fluorosis dental.

3.4 MANEJO IDEAL SEGÚN ESTADÍOS

Según la revisión realizada se puede determinar que el tratamiento más efectivo y estético para lesiones TF1 y TF2 es realizar aclaramiento con peróxido de Carbamida del 10 al 16% 4 horas por 2 semanas o peróxido de hidrógeno al 35% 3 sesiones de 15 minutos cada una y de ser necesario reforzarlo con peróxido de carbamida al 10%; otro posible manejo es realizar resina infiltrante aplicando ácido clorhídrico al 15% por 120s, seguido de la aplicación de etanol por 30s y finalmente la aplicación resina infiltrante por 3 min y fotocurar 40s realizando 2 aplicaciones; para lesiones TF3 y TF4 se debe realizar microabrasión con ácido clorhídrico al 6.6% más carburo de silicio realizando 4 aplicaciones de 30s cada una, lavando y repitiendo el proceso entre cada sesión, esta se puede o no combinar con aclaramiento dental con peróxido de hidrógeno al 35% o peróxido de carbamida al 10% puesto que según los reportes de varios autores es necesario complementar la microabrasion debido a que se elimina la lesion pero el color final de los dientes es ambar.

Para el manejo de la fluorosis en estadio TF5 es necesatio realizar una técnica combinada debido a que la lesión se encuentra más profunda y esta no se elimina en un 100% al realizar un solo procedimiento, de esta manera es indispensable realizar técnica combinada con macroabrasión con fresa de diamante fina o multihoja, microabrasión y aclaramiento descritos previamente.

4. CONCLUSIONES

1. Existen diversos tratamientos para las lesiones de fluorosis dental, de primera medida es necesario un correcto diagnóstico para determinar el estadio de la lesión y así elegir el tratamiento ideal en cada caso específico.
2. El desconocimiento de tratamientos mínimamente invasivos, conduce a realizar procedimientos restaurativos altamente invasivos con carillas o coronas generando un mayor desgaste del esmalte dental en edad temprana.
3. La resina infiltrante es una nueva técnica citada en la literatura aportando cambios clínicos en el manejo estético de las lesiones por fluorosis.
4. El aclaramiento dental es una técnica altamente utilizada a bajas concentraciones con mayor tiempo que tiene la versatilidad de ser aplicada al inicio o como complemento de otro procedimiento y también como una técnica única en altas concentraciones.
5. Se puede concluir a partir de la revisión que se observan los mejores resultados estéticos en lesiones leves optando por el manejo de una técnica única como el aclaramiento dental o el uso de resina infiltrante y para lesiones moderadas al realizar terapias combinadas
6. El mejor manejo para lesiones TF1 y TF2 es el aclaramiento dental o resina infiltrante; en TF3 y TF4 microabrasión y/o aclaramiento y en lesiones TF5 técnica combinada con macroabrasión, microabrasión y aclaramiento dental.

5. RECOMENDACIONES

1. Se sugiere realizar más estudios en el manejo para la fluorosis dental en población Colombiana.
2. Continuar la investigación de materiales o técnicas que presenten un mejor comportamiento y calidad para el manejo de la fluorosis dental.
3. Crear y estandarizar un protocolo de manejo para la fluorosis dental, aplicado a población Colombiana.
4. Hacer mediante entes públicos que controlan y manejan la entrada de materiales o medicamentos al país, el acceso a tratamientos como la resina infiltrante que se usa en otros países con muy buenos resultados.
5. Hacer investigación de los abordajes clínicos actuales para el manejo de la fluorosis a fin de establecer su efectividad, estandarizar su uso y generar un protocolo para su atención.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Azpeitia-Valadez M, Rodríguez-Frausto M, y Sánchez-Hernández M. Prevalencia de fluorosis dental en escolares de 6 a 15 años. Rev Med Inst Mex Seguro Soc. 2008; 46 (1): p.p 67-72.
2. Sukhabogi J R, Parthasarathi P, Anjum S, Shekar B, Padma C M, Rani A S. Dental fluorosis and dental caries prevalence among 12 and 15-year-old school children in Nalgonda District, Andhra Pradesh, India. Ann Med Health Sci Res. 2014; 4 (S3): p.p 245-52.
3. Henestroza G. Eestetica en Odontología Restauradora. Madrid: Editorial médica Ripano; 2006
4. Lijima M., Moradian-Oldak J. Control of apatite cristal growth in a flouride containing amelogenin-rich matriz. Biomaterials 2005; 26 (15): p.p 1595-1603.
5. Agudelo A. Panorama de la fluorosis dental en Colombia. Univ Odontol. 2013 Ene-Jun; 32(68): p.p 133-145.
6. Espinosa R., Valencia R., Ceja I. Fluorosis dental. Etiología, diagnóstico y tratamiento. Madrid: Editorial médica Ripano; 2012.
7. Montaña Salas M. Guía de fluorosis dental. Normas técnicas de la fluorosis dental. Secretaria salud departamental. Gobernación del Huila. 2008, p.p 1-86.
8. Beltran-Valladares, P. et al. Prevalencia de fluorosis dental y fuentes adicionales de exposición a fluoruro como factores de riesgo a fluorosis. Rev. Invest. Clín. 2005; 57 (4): p.p 532-539.

9. Arrieta K. Exploración del riesgo para fluorosis dental en niños de las clínicas odontológicas universidad de Cartagena. Revista de Salud Pública ISSN 0124-0064; Jun. 2011.
10. Browne Deirdre, Whelton Helen, O'Mullane Denis. Fluoride metabolism and fluorosis. Journal of Dentistry. 2005; 33: p.p 177–186.
11. Banu Ermiş, R; Uğurlu M. A case report on fluorosed teeth whitening without microabrasion. Journal of Restorative Dentistry. 2015; 3: p.p 83 - 7
12. Ritter Andre. Microabrasion. Journal of Aesthetic and Restorative Dentistry. 2005; 17 (6): p.p 384 – 385.
13. Documento técnico perspectiva del uso del fluor vs caries y fluorosis dental en colombia. Bogotá: Ministerio de salud y protección social; 2016 Febrero 2016. versión 3.0.
14. Chavez R, Tratamiento con ácido clorhídrico en pacientes con fluorosis dental. Revista ADM 2014.
15. Chauhan Deepak, y col. Study of prevalence and severity of dental fluorosis among schoolchildren in a Northern hilly state of India. SRM Journal of Research in Dental Sciences. 2012; 3 (3): p.p 1 – 6.
16. Ramírez S, Franco A, y col. Fluorosis dental en escolares y exploración de factores de riesgo. Rev Fac Odont Univ Ant, 2006; 17 (2): p.p 26-33.
17. Wojciech Pawlina. Histología. 5ª Edició. Buenos Aires: Ed. Médica Panamericana. 2007. 974 paginas.
18. Fincham A.G., Moradian-Oldak J., Simmer J.P. The Structural Biology of the Developing Dental Enamel Matrix. Journal of Structural Biology 1999; 126 (9): p.p 270-299 19.
19. Simmer, James. Dental Enamel Formation and Its Impact on Clinical Dentistry. Journal of Dental Education. 2001; 65 (9): p.p 896 – 905.
20. Nanci, Antonio. Oral Histology. Ten Cate's Oral Histology: Development, Structure, and Function. Elsevier Health Sciences, 2008, 411 paginas.

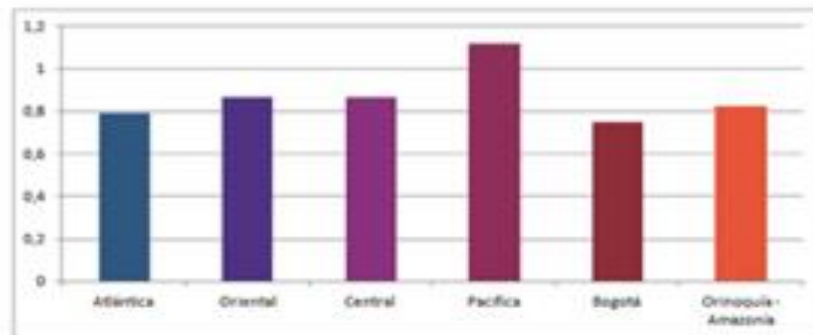
21. Mihiu Carmen Mihaela, Ducea Diana. Tooth Enamel, the Result of the Relationship between Matrix Proteins and Hydroxyapatite Crystals. *Applied Medical Informatics*. 2008; 23 (3-4): p.p 68 – 72.
22. Provenza D. *Oral histology inheritance and development*. Philadelphia: Lippincott Company; 1964. n. 16.
23. Sierant M., Bartlett J. Stress Response Pathways in Ameloblasts: Implications for Amelogenesis and Dental Fluorosis. *Journal cells*. 2012; 1: p.p 631-645.
24. AR Cocco. Treatment of fluorosis spots using a resin infiltration technique: 14-month follow-up. *Operative dentistry*; 2016, 41-4: p.p357-362.
25. Nevárez, Villegas, Molina et al. Treatment for dental fluorosis spots by micro abrasion without rotary instruments. *Rev.CES Odont*. 2010; 23 (2): p.p 61-6
26. Casas, Baseggio, y col. Tratamiento de la pigmentación sistémica y la fluorosis por medio de blanqueamiento. *Acta Odontológica Venezolana*. 2010; 48 (2): p.p 1-15
27. Casas Tola Nilda Ascencia, Quiroga Castro Carla Grisel, Zevallos López Lourdes. Blanqueamiento dental con láser. *Revista de Actualización Clínica*, 2012; 22: p.p 41 -45.
28. Uzcategui Johan, Pachas Roberto. *Revista odontológica de los Andes*. 2012; 7 (1): p.p 54 – 61.
29. Gupta A. A comparison of various minimally invasive techniques for the removal of dental fluorosis stains in children. *Journal of indian society of pedodontics and preventive dentistry*. 2017, Volume:35. Issue:3; p.p 260-268.
30. Muniz N. y cols. Tecnicas conservadoras para o tratamento da fluorose dentaria: Relato de caso clinico. *Dental Press Publish Shing-J Clin Dent*. 14(4): pg: 48-57, Oct 2017.
31. Gil T, cols Infiltration, a new therapy for masking enamel white spots: a 19-month follow-up case series, *the european journal of esthetic dentistry*. 2013; volmen 8 nmero 2 .p.p 180-190.

32. Silva K, Ana Araujo C, Acceptability, efficacy and safety of two treatment protocols for dental fluorosis: A randomized clinical trial, journal of dentistry, 10 January 2014.
33. Gueedes D, cols Re-establishing Esthetics of Fluorosis-Stained Teeth Using Enamel Microabrasion and Dental Bleaching Techniques, THE EUROPEAN JOURNAL esthetic dentistry volume 7 ,number 2 summer 2012,page 130-137
34. Cocco A, Lund RG, Treatment of Fluorosis Spots Using a Resin Infiltration Technique: 14-month Follow-up, Operative Dentistry, 2016
35. Muñoz M. Alternative Esthetic Management of Fluorosis and Hypoplasia Stains: Blending Effect Obtained with Resin Infiltration Techniques. Journal of Esthetic and Restorative Dentistry feb 25 p.p 32-39 2012
36. Gugnani. Comparative evaluation of esthetic changes in nonpitted fluorosis stains when treated with resin infiltration, in-office bleaching, and combination therapies J Esthet Restor Dent. 2017;p.p 1–8.
37. Celik E. Clinical Evaluation of Enamel Microabrasion for the Aesthetic Management of Mild-to-Severe Dental Fluorosis. Esthet Restor Dent 25:422-432, 2013.
38. Sherwood I, y cols. Fluorosis varied treatment options. J Conserv Dent 2010, 13: p.p 47-53.
39. Maud D, y cols. White defects on enamel: Diagnosis and anatomopathology: Two essential factors for proper treatment (part 1). International Orthodontics 2013; 11; p.p 139-165.
40. Mashid M. y cols. Comparison between fosforic acid and hydrochloric acid in microabrasion technique for the treatment of dental fluorosis. J Conserv Dent. 2013 jan-feb 16 (1); p.p 41-44.
41. Vishal K, y cols, Aesthetic management of dental fluorosis, 2013, brithis medical journal page 1-2.

42. Neelam Mittala , Jyoti Jain. A conservative approach for management of fluorosed anterior teeth. Indian Journal of Dentistry 2012 April-June Volume 3, Number 2; pp. 118-121
43. Bassir M. Comparison between phosphoric acid and hydrochloric acid in microabrasion technique for the treatment of dental fluorosis. Journal of Conservative Dentistry | Jan-Feb 2013. Vol 16. Issue 1
44. Howard E, clinical case report: treatment of mild-to-moderate fluorosis with a minimally invasive treatment plan, functional esthetics y restorative dentistry, february 2010, vol 31, number 1
45. Natera .A, cols, Fluorosis treatment with enamel microabrasion, a case report index TF5, Odous Científica. 2015; 16(2): p.p 51-57 51.
46. Xavier L. Y cols. Tratameto de fluorose dentaria moderada com a tecnica de microabrasao de esmalte com acido cloridrico 6% e carbeto de silicio: relato de caso clinico. Arq Odontol, Bello Horizonte, 50 (3): p.p 142-148. 2014.
47. Shahmoradi Mahdi, et al. Fundamental Structure and Properties of Enamel. Chap. 17, 2013, p. 4.
48. Gugnani. Comparative evaluation of esthetic changes in nonpitted fluorosis stains when treated with resin infiltration, in-office bleaching, and combination therapies J Esthet Restor Dent. 2017;p.p 1-8.
49. EU Celik. G Yoldiz. B. Yazkan. Comparison of Enamel Microabrasion with a Combined Approach to the Esthetic Management of Fluorosed Teeth. Operative Dentistry, 2013, 38-5, E134-E143
50. Espinosa R., Valencia R., Ceja I. Fluorosis dental. Etiología, diagnóstico y tratamiento. Madrid, España. Editorial médica Ripano. 2012.

Anexo 1. Índice Comunitario de Fluorosis

Figura 13. Índice comunitario de fluorosis, ENSAB IV.



FUENTE: ENSAB IV - MSP, estimaciones ICF-MQ - PDI CENDEX, 2013 - 2014



Anexo 2. Estrategias de Búsqueda

Tabla 2. Estrategias de Búsqueda.

ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA	DETALLES DE LA BÚSQUEDA PubMed
Dental fluorosis AND Treatment	("fluorosis, dental"[MeSH Terms] OR ("fluorosis"[All Fields] AND "dental"[All Fields]) OR "dental fluorosis"[All Fields] OR ("dental"[All Fields] AND "fluorosis"[All Fields])) AND ("therapy"[Subheading] OR "therapy"[All Fields] OR "treatment"[All Fields] OR "therapeutics"[MeSH Terms] OR "therapeutics"[All Fields])
Dental fluorosis AND management	("fluorosis, dental"[MeSH Terms] OR ("fluorosis"[All Fields] AND "dental"[All Fields]) OR "dental fluorosis"[All Fields] OR ("dental"[All Fields] AND "fluorosis"[All Fields])) AND ("organization and administration"[MeSH Terms] OR ("organization"[All Fields] AND "administration"[All Fields]) OR "organization and administration"[All Fields] OR "management"[All Fields] OR "disease management"[MeSH Terms] OR ("disease"[All Fields] AND "management"[All Fields]) OR "disease management"[All Fields])
Dental fluorosis AND disease management	("fluorosis, dental"[MeSH Terms] OR ("fluorosis"[All Fields] AND "dental"[All Fields]) OR "dental fluorosis"[All Fields] OR ("dental"[All Fields] AND "fluorosis"[All Fields])) AND ("therapy"[Subheading] OR "therapy"[All Fields] OR ("disease"[All Fields] AND "management"[All Fields]) OR "disease management"[All Fields] OR "disease management"[MeSH Terms] OR ("disease"[All Fields] AND "management"[All Fields]))
Dental fluorosis AND minimally AND invasive AND treatment	("fluorosis, dental"[MeSH Terms] OR ("fluorosis"[All Fields] AND "dental"[All Fields]) OR "dental fluorosis"[All Fields] OR ("dental"[All Fields] AND "fluorosis"[All Fields])) AND minimally[All Fields] AND invasive[All Fields] AND ("therapy"[Subheading] OR "therapy"[All Fields] OR "treatment"[All Fields] OR "therapeutics"[MeSH Terms] OR "therapeutics"[All Fields])

Dental fluorosis AND enamel microabrasion	("fluorosis, dental"[MeSH Terms] OR ("fluorosis"[All Fields] AND "dental"[All Fields]) OR "dental fluorosis"[All Fields] OR ("dental"[All Fields] AND "fluorosis"[All Fields])) AND minimally[All Fields] AND invasive[All Fields] AND (("dental care"[MeSH Terms] OR ("dental"[All Fields] AND "care"[All Fields]) OR "dental care"[All Fields] OR ("treatment"[All Fields] AND "dental"[All Fields]) OR "treatment dental"[All Fields]) AND ("fluorosis, dental"[MeSH Terms] OR ("fluorosis"[All Fields] AND "dental"[All Fields]) OR "dental fluorosis"[All Fields] OR "fluorosis"[All Fields])) AND ("enamel microabrasion"[MeSH Terms] OR ("enamel"[All Fields] AND "microabrasion"[All Fields]) OR "enamel microabrasion"[All Fields])
--	--

Tabla 2. Estrategias de Búsqueda. (Continuación)

ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA	DETALLES DE LA BÚSQUEDA PubMed
Dental fluorosis AND dental AND bleaching	("fluorosis, dental"[MeSH Terms] OR ("fluorosis"[All Fields] AND "dental"[All Fields]) OR "dental fluorosis"[All Fields] OR ("dental"[All Fields] AND "fluorosis"[All Fields])) AND ("dental health services"[MeSH Terms] OR ("dental"[All Fields] AND "health"[All Fields] AND "services"[All Fields]) OR "dental health services"[All Fields] OR "dental"[All Fields] AND bleaching[All Fields])
Dental fluorosis AND enamel macroabrasion	("fluorosis, dental"[MeSH Terms] OR ("fluorosis"[All Fields] AND "dental"[All Fields]) OR "dental fluorosis"[All Fields] OR ("dental"[All Fields] AND "fluorosis"[All Fields])) AND ("enamel microabrasion"[MeSH Terms] OR ("enamel"[All Fields] AND "microabrasion"[All Fields]) OR "enamel microabrasion"[All Fields])
Dental fluorosis AND infiltrative AND composite	("fluorosis, dental"[MeSH Terms] OR ("fluorosis"[All Fields] AND "dental"[All Fields]) OR "dental fluorosis"[All Fields] OR ("dental"[All Fields] AND "fluorosis"[All Fields])) AND infiltrative[All Fields] AND composite[All Fields]
Dental fluorosis AND treatment NOT Dean Index	("fluorosis, dental"[MeSH Terms] OR ("fluorosis"[All Fields] AND "dental"[All Fields]) OR "dental fluorosis"[All Fields] OR ("dental"[All Fields] AND "fluorosis"[All Fields])) AND ("therapy"[Subheading] OR "therapy"[All Fields] OR "treatment"[All Fields] OR "therapeutics"[MeSH Terms] OR "therapeutics"[All Fields]) NOT (dean[All Fields] AND ("abstracting and indexing as topic"[MeSH Terms] OR ("abstracting"[All Fields] AND "indexing"[All Fields] AND "topic"[All Fields]) OR "abstracting and indexing as topic"[All Fields] OR "index"[All Fields]))

Hipomineralization AND management OR Treatment	hypomineralization[All Fields] AND ("organization and administration"[MeSH Terms] OR ("organization"[All Fields] AND "administration"[All Fields]) OR "organization and administration"[All Fields] OR "management"[All Fields] OR "disease management"[MeSH Terms] OR ("disease"[All Fields] AND "management"[All Fields]) OR "disease management"[All Fields]) OR ("therapy"[Subheading] OR "therapy"[All Fields] OR "treatment"[All Fields] OR "therapeutics"[MeSH Terms] OR "therapeutics"[All Fields])
Hipomineralization AND disease management	hypomineralization[All Fields] AND ("therapy"[Subheading] OR "therapy"[All Fields] OR ("disease"[All Fields] AND "management"[All Fields]) OR "disease management"[All Fields] OR "disease management"[MeSH Terms] OR ("disease"[All Fields] AND "management"[All Fields]))
Hipomineralization AND minimally AND invasive AND treatment	hypomineralization[All Fields] AND minimally[All Fields] AND invasive[All Fields] AND ("therapy"[Subheading] OR "therapy"[All Fields] OR "treatment"[All Fields] OR "therapeutics"[MeSH Terms] OR "therapeutics"[All Fields])

Tabla 2. Estrategias de Búsqueda. (Continuación)

ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA	DETALLES DE LA BÚSQUEDA PubMed
Hipomineralization AND enamel microabrasion	hypomineralization[All Fields] AND ("enamel microabrasion"[MeSH Terms] OR ("enamel"[All Fields] AND "microabrasion"[All Fields]) OR "enamel microabrasion"[All Fields])
Hipomineralization AND dental AND bleaching	hypomineralization[All Fields] AND ("dental health services"[MeSH Terms] OR ("dental"[All Fields] AND "health"[All Fields] AND "services"[All Fields]) OR "dental health services"[All Fields] OR "dental"[All Fields]) AND bleaching[All Fields]
Hipomineralization AND enamel macroabrasion	hypomineralization[All Fields] AND ("enamel microabrasion"[MeSH Terms] OR ("enamel"[All Fields] AND "microabrasion"[All Fields]) OR "enamel microabrasion"[All Fields])
Hipomineralization AND infiltrative AND composite	Hipomineralization[All Fields] AND infiltrative[All Fields] AND composite[All Fields]
Hipomineralization AND treatment NOT Dean Index	hypomineralization[All Fields] AND ("therapy"[Subheading] OR "therapy"[All Fields] OR "treatment"[All Fields] OR "therapeutics"[MeSH Terms] OR "therapeutics"[All Fields]) NOT (dean[All Fields] AND ("abstracting and indexing as topic"[MeSH Terms] OR ("abstracting"[All Fields] AND "indexing"[All Fields] AND "topic"[All Fields]) OR "abstracting and indexing as topic"[All Fields] OR "index"[All Fields]))

Anexo 3. Aclaramiento Dental

Tabla 3. Descripción aclaramiento dental

ACLARAMIENTO DENTAL			
AUTOR	TF	TÉCNICA	SESIONES/TIEMPO
Muniz N, y cols Cols 2017 n:1	TF4	Aclaramiento con peróxido de hidrógeno al 35% sin activación LED + Peróxido de Carbamida 16%	Peróxido de hidrógeno 35% 2 sesiones de 20 minutos + peróxido de carbamida al 16% 2 a 4 horas al día
Guedes D y Cols 2012 n:1	TF5	Aclaramiento de peróxido de hidrógeno al 35%	3 sesiones de 30 minutos con luz LED
Gil T, Fron H. y Cols. 2013 n:4	TF2 y TF3	Aclaramiento con peróxido de carbamida al 10%	durante 21 noches por 3 horas
Silva K, Castro a y Cols 2.014 n:70	TF1 a TF7	Aclaramiento con peróxido de carbamida al 10%	2 semanas por 4 horas
Gupta A, y cols 2017 n:90	TF1 a TF4	Aclaramiento con Peróxido de hidrógeno al 35% activado con luz LED	3 sesiones de 15 minutos
Gupta A, y cols 2017 n:90	TF1 a TF4	Aclaramiento con ácido fosfórico al 37% mas hipoclorito de sodio al 5%	1. Grabado con ácido fosfórico 37% 15s 2. Aplicación NaOCl, repetir después de evaporación 3. Grabado con ácido fosfórico después de 10min durante 60s 4. NaOCl máximo 20 min 1 o 2 citas
Gugnani N, y cols 2017 n:16	TF1 a TF4	Aclaramiento con peróxido de hidrogeno al 35%	1 sesión de 8 minutos
Sherwood I y cols 2010n:3	TF3 Y TF4	1. Aclaramiento con una solución de 1 parte de éter anestésico, 5 partes de ácido clorhídrico (36%) y 5 partes de peróxido de hidrógeno (30%)	1. Aclaramiento 3 sesiones de 5 min

Anexo4. Descripción resina infiltrante

Tabla 4. Descripción resina filtrante

RESINA INFILTRANTE			
AUTOR	TF	TÉCNICA	SESIONES/TIEMPO
Cocco A. Y Cols 2016 n:1	TF3 - TF4	Resina Infiltrante	Aplicación ácido clorhídrico al 15% por 120s. Etanol por 30s. Aplicación resina infiltrante por 3 min y fotocurar 40s. 2 aplicaciones
Gil T. Y Cols 2013 n:4	TF1 - TF3	Resina Infiltrante	
Muñoz M. Y cols 2013 n:4	TF1 - TF3	Resina Infiltrante	
Gugnani N. 2017 n:16	TF1 - TF4	Resina Infiltrante	
Gugnani N. 2017 n:16	TF1 - TF4	Resina Infiltrante	Misma aplicación de resina infiltrante, pero se realizó una aplicación adicional, durante 3 minutos.

Anexo 5. Descripción microabrasión

Tabla 5. Descripción microabrasion

MICROABRASIÓN			
AUTOR	TF	TÉCNICA	SESIONES/TIEMPO
Maud.D y cols. 2013 n:4	TF3	Microabrasión con instrumento rotatorio con ácido clorhídrico al 18%	2 sesiones 8 segundos
Mahshid B, Golnaz B. Y cols. 2013 n:10	TF3 y TF4	Microabrasión con instrumento rotatorio con ácido clorhídrico al 18%, piedra pómez	1 sesión por 30 segundos
Guedes D, Ketlen M y Cols. 2010 n:1	TF5	Microabrasión con instrumento rotatorio con Ácido clorhídrico al 6%	1 sesión por 10 segundos
Nevárez-Rascó M , Villega J y Cols. 2010 n:1	TF5	Microabrasión sin instrumento rotatorio con Ácido clorhídrico al 18%	1 sesión, se aplica con torundas de algodón por diente durante 6 minutos
Natera A, Da Silva A y Cols. 2015 n:1	TF 5	Microabrasión con instrumental rotatorio con Ácido clorhídrico al 6%	4 sesiones de 30seg durante 15 días
Vishal K, Ullal A y Cols. 201 n:1	TF3 y TF4	Microabrasión con instrumental rotatorio con ácido clorhídrico al 18% mezclado con piedra pómez	10 sesiones por 5 segundos,
Silva K, Castro A y Cols. 2014 n:70	TF1 a TF7	Microabrasión de esmalte con ácido fosfórico al 37% y piedra pómez con instrumento rotatorio.	12 sesiones durante 10seg cada una en dos citas
Neelam M. Jyoti J y Cols. 2012 n:1	TF3 y TF4	microabrasión con instrumental rotatorio con ácido clorhídrico 18%	1 sesión por 5 seg
Howard E. Strassler y cols. 2010 n:1	TF3 y TF4	microabrasión con instrumental rotatorio con ácido clorhídrico al 6.6%, carburo de silice	3 aplicaciones de 30 a 40 seg
Muniz N, Pessoa T Cols. 2017 n:1	TF4	Microabrasión con ácido fosfórico al 37%, piedra pómez,	tres sesiones durante 15 seg cada 30 días
Xavier L, Batista J, cols 2014 n:1	TF4 y TF5	Microabrasión con instrumental rotatorio con ácido clorhídrico 6% y carburo de silicio	5 sesiones durante 10 seg
Gupta A y cols 2017 n:90	TF4	Microabrasión con instrumento rotatorio de baja velocidad con Acido clorhídrico al 15% + piedra pómez en vestibular.	2 sesiones por 60seg
Celik E. Y cols 2013 n:14	TF1 a TF9	Microabarsión con instrumento rotatorio de baja velocidad con ácido clorhídrico al 6.6% con micropartículas de carburo de sílice	5 sesiones para lesiones leves y 10 secciones para moderadas durante 60 seg
Bassir M. Y cols 2013 n:7	TF3 y TF4	Microabrasión con instrumento rotatorio de baja velocidad: ácido fosfórico 37 %con piedra pómez y ácido clorhídrico al 18%.	1 sesión por 30 seg
Sherwood I y cols 2010 n:3	TF1 a TF9	Microabrasión: cinco partes de ácido clorhídrico al 6%	tres sesiones durante 10 seg
Celik EU y cols 2013 n:10	TF1 a TF7	Microabrasión con instrumento rotatorio de baja velocidad con ácido clorhídrico al 6.6% con micropartículas de carburo de sílice	5 sesiones para lesiones leves y 10 sesiones para moderadas durante 60 seg

**Anexo 6. Descripción macroabrasión en técnicas combinadas Técnica
combinada**

**Tabla 6. Descripción macroabrasión en técnicas combinadas Técnica
combinada**

TÉCNICA COMBINADA		
AUTOR	TÉCNICA	SESIONES/TIEMPO
Guedes D, Michele ketlen y Cols. 2.012 n:1	Macroabrasión más microabrasión con Ácido clorhídrico al 6% y aclaramiento dental con peróxido de hidrógeno al 35%.	1. Macroabrasión: fresa de diamante ultrafina 2. Microabrasion: En 2 citas 8 sesiones de 10s 3. Una semana después: aclaramiento 3 citas de 3 sesiones c/u durante 30 minutos.
Howard E. Strassler 2010 n:1	Macroabrasión más microabrasion con acido clorhidrico al 6.6%, carburo de silice y aclaramiento con peroxido de carbamida al 15%	1. Pulido de la lesion con una fresa de diamante de grano fino 2. Microabrasión: 3 aplicaciones separadas de 30s a 40s cada uno 3. 3 días después del tratamiento se realizo el aclaramiento durante 3 semanas
Celik EU. G Yoldiz. B. Yazkan. 2013 n:10	Macroabrasión y microabrasión con acido clorhidrico al 6.6%	1. Pulido con fresa de diamante de grano fino durante 5 a 10s sobre las áreas blancas teñidas y opacas. 2. Se aplico ácido clorhídrico al 6.6% con micropartículas de carburo de silice por 60s 5 veces para lesiones leves y 10 veces para lesiones moderadas
Muñoz M. Luis A. Y cols. 2012 n:4	Macroabrasión, microabrasion con instrumento rotatorio con acido clorhidrico al 15% y resina infiltrante	1. Macroabrasion con fresa diamante de grano fino. 2. Microabrasión: 1 sesion durante 120 seg. 3. Resina infiltrante: aplicación de etanol durante 30 segundos y secado, aplicación deresina infiltrante durante 3 min, ligera fotopolimerización durante 40 seg con luz led. Se eliminan excesos y se pule.

Anexo 7. Descripción técnicas combinadas

Tabla 7. Descripción técnicas combinadas

TÉCNICA COMBINADA			
AUTOR	TF	TÉCNICA	SESIONES/TIEMPO
Guedes D, Michele ketlen y Cols. 2.012 n:1	TF5	Macroabrasión más microabrasión con Ácido clorhídrico al 6% y aclaramiento dental con peróxido de hidrógeno al 35%.	1. Macroabrasión: fresa de diamante ultrafina 2. Microabrasion: En 2 citas 8 sesiones de 10s 3. Una semana después: aclaramiento 3 citas de 3 sesiones c/u durante 30 minutos.
Gil T, Fron H. y Cols. 2013 n:4	TF2	Aclaramiento con peróxido de carbamida al 10% más resina infiltrante	1. Aclaramiento durante 21 noche 2. La infiltración se aplicó 15 días después de que el aclaramiento; Aplicación ácido clorhídrico al 15% por 120s. Etanol por 30s. Aplicación resina infiltrante por 3 min y fotocurar 40s. 2 aplicaciones
Silva K, Castro a y Cols. 2014 n:70	TF1 a TF7	Microabrasión con ácido fosfórico al 37% más aclaramiento dental con peróxido de carbamida al 10%	1. Microabrasión: 2 citas de 12 sesiones de 10s se repitió 12 veces por sesiones 2. Dos días después del tratamiento microabrasivo, se realizo el aclaramiento por 2 semanas durante 4 h
Neelam M. Jyoti J y Cols. 2012 n:1	TF4	Aclaramiento con peróxido de hidrógeno al 35% más microabrasión con acido clorhídrico 18%	1. Aclaramiento 3 sesiones de 15s 2. Microabrasión 10 sesiones durante 5s
Howard E. Strassler 2010 n:1	TF4 -TF5	Macroabrasión más microabrasión con acido clorhídrico al 6.6%, carburo de sílice y aclaramiento con peróxido de carbamida al 15%	1. Pulido de la lesión con una fresa de diamante de grano fino 2. Microabrasión: 3 aplicaciones separadas de 30s a 40s cada uno . 3. 3 días después del tratamiento se realizo el aclaramiento durante 3 semanas
Muniz N, Pessoa T Cols 2014 n:1	TF4	Microabrasión con ácido fosfórico al 37% más piedra pómez Aclaramiento con peróxido de hidrógeno al 35% y peróxido de carbamida al 16%	1. Microabrasión 3 sesiones durante 15s con 1 repetición después de 30 días 2. Aclaramiento 30 días después con peróxido de hidrógeno al 35% 2 aplicaciones de 20 minutos , sin luz activadora y con combinación de peróxido de carbamida al 16% por 2 a 4 horas al día
Gupta A 2017 n:90	TF 4	Microabrasión Acido clorhídrico al 15% + Carburo de silicio más aclaramiento con peróxido de carbamida al 44%	1. Microabrasión: por 60s peróxido de carbamida al 44% 3 sesiones de 20 minutos 2. Aclaramiento 3 sesiones de 20 min cada una

Tabla 7. Descripción técnicas combinadas (continuación)

AUTOR	TF	TÉCNICA	SESIONES/TIEMPO
Maud D 2013 n:14	TF3	Microabrasión con ácido clorhídrico 18% más aclaramiento con peróxido de carbamida al 10% y resina infiltrante	1. Microabrasión: 2 sesiones 8 segundos 2. Una semana después aclaramiento 90s 3. Resina infiltrante: Aplicación ácido clorhídrico al 15% por 120s. Etanol por 30s. Aplicación resina infiltrante por 3 min y fotocurar 40s. 2 aplicaciones
Gugnani 2017 n:16	TF1 a TF4	Aclaramiento con peróxido de hidrógeno al 35% más resina infiltrante	1. Aclaramiento 3 sesiones de 15 min 2. 20 días después Aplicación ácido clorhídrico al 15% por 120s. Etanol por 30s. Aplicación resina infiltrante por 3 min y fotocurar 40s. 2 aplicaciones
EU Celik. G Yoldiz. B. Yazkan. 2013 n:10	TF4-TF5	Macroabrasión y microabrasión con ácido clorhídrico al 6.6%	1. Pulido con fresa de diamante de grano fino durante 5 a 10s sobre las áreas blancas teñidas y opacas. 2. Se aplico ácido clorhídrico al 6.6% con micropartículas de carburo de silíce por 60s 5 veces para lesiones leves y 10 veces para lesiones moderadas
Muñoz M. Luis A. Y cols. 2012 n:4	TF3 y TF4	Macroabrasión, microabrasión con instrumento rotatorio con ácido clorhídrico al 15% y resina infiltrante	1. Macroabrasión con fresa diamante de grano fino. 2. Microabrasión: 1 sesión durante 120 seg. 3. Resina infiltrante: aplicación de etanol durante 30 segundos y secado, aplicación de resina infiltrante durante 3 min, ligera foto polimerización durante 40 seg con luz LED. Se eliminan excesos y se pule.
Sherwood I y cols 2010 n:3	TF3 Y TF4	Microabrasión con ácido clorhídrico al 6% y carburo de silíce y macroabrasión	1. Aplicación de ácido clorhídrico al 6% más carburo de silíce, durante 10s con copa y lavado 2. Macroabrasión : Leve desgaste de la superficie del esmalte con una fresa de diamante fino de diamante de 20-30m

Anexo 8. Efectividad y resultado estético

Tabla 8. Efectividad y resultado estético

TF1		
ACLARAMIENTO: Ac fosfórico 37% + NaOCL 5%		
Gupta A, Y cols 2017	EFFECTIVIDAD: Alta	RESULTADO ESTÉTICO: Cambios completos de las lesiones, satisfactorios para el paciente/clínico
ACLARAMIENTO: Peróxido de hidrogeno 35%		
Gupta A, Y cols 2017 Gugnani N. y cols 2017	EFFECTIVIDAD: Alta	RESULTADO ESTÉTICO: Cambios completos de las lesiones, satisfactorios para el paciente/clínico
ACLARAMIENTO: Peróxido de carbamida 10%		
Gil T .Fron H y cols 2013	EFFECTIVIDAD: Alta	RESULTADO ESTÉTICO: Satisfactorio para el paciente/clínico

Tabla 8. Efectividad y resultado estético (continuación)

TF1		
MICROABRASION: Ac. clorhídrico al 6.6%		
Celik E y cols 2013	EFFECTIVIDAD: Alta	RESULTADO ESTÉTICO: Satisfactorios para los pacientes. Cambio total de las lesiones
Celik EU y cols 2013	Alta	Satisfactorio para el paciente /clínico. Cambio total de las lesiones
MICROABRASION: Ac fosfórico al 37% + Piedra pómez		
Silva K. Castro A y cols 2014	EFFECTIVIDAD: Media	RESULTADO ESTÉTICO: La lesión se removió. El color de los dientes fue amarillo, no demostró satisfacción para el paciente.
TF2		
ACLARAMIENTO: Ac fosfórico 37% + NaOCL 5%		
Gupta A, Y cols 2017	EFFECTIVIDAD: Baja	RESULTADO ESTÉTICO: No se observaron cambios estéticos, aun se observaban lesiones
ACLARAMIENTO: Peróxido de hidrogeno 35%		
Gupta A, Y cols 2017 Gugnani N. y cols 2017	EFFECTIVIDAD: Alta	RESULTADO ESTÉTICO: Cambios completos de las lesiones, satisfactorios para el pacto/clínico
ACLARAMIENTO: Peróxido de carbamida 10%		
Gil T .Fron H y cols 2013	EFFECTIVIDAD: Alta	RESULTADO ESTÉTICO: Satisfactorio para el paciente/clínico

Tabla 8. Efectividad y resultado estético (continuación)

TF2		
RESINA INFILTRANTE		
Gil T y cols 2013 Muñoz M y cols 2017	EFFECTIVIDAD: Alta	RESULTADO ESTÉTICO: Color final uniforme, satisfacción para el paciente
MICROABRASIÓN: Ac. clorhídrico al 6.6%		
Celik E y cols 2013	EFFECTIVIDAD: Alta	RESULTADO ESTÉTICO: Cambio total de las lesiones. Satisfacción para los pacientes
Celik EU y cols 2013	Alta	Color homogéneo de los dientes. Satisfactorio para el paciente /clínico

Tabla 8. Efectividad y resultado estético (continuación)

TF3		
Microabrasión ácido fosfórico al 37%		
Silva K y cols 2014	EFFECTIVIDAD: Media	RESULTADO ESTÉTICO: La lesión se removió pero estéticamente el color de los dientes no demostró satisfacción para los paciente
Microabrasión ácido clorhídrico al 18%		
Vishal B, y cols 2013	EFFECTIVIDAD: Media	RESULTADO ESTÉTICO: Los resultados reporto una satisfacción sobre el resultado estético final
Microabrasión ácido clorhídrico al 6.6%		
Celik E y cols 2013	EFFECTIVIDAD: Alta	RESULTADO ESTÉTICO Los resultados estético final fue satisfactorio para los pacientes
Microabrasión ácido fosfórico al 37% y ácido clorhídrico al 18%		
Mahsid B y cols 2013	EFFECTIVIDAD: Baja , sin tener diferencia significativa; pero cuando se uso ácido fosfórico tomo mas tiempo de trabajo	RESULTADO ESTÉTICO Las lesiones se removieron pero estéticamente el color de los dientes no mostro satisfacción para los paciente
Basier M y cols 2013		No hubo diferencia significativa para ambos compuestos en la evaluación estética por el clínico y el paciente

Tabla 8. Efectividad y resultado estético (continuación)

TF3		
Aclaramiento: NaOCL o Peróxido de hidrogeno al 35%		
Gupta A y cols 2017	EFFECTIVIDAD: El aclaramiento con peróxido de hidrogeno demostró mayor efectividad clínica en comparación con Naocl	RESULTADO ESTÉTICO: No se observaron cambios estéticos completos al realizar aclaramiento con hipoclorito; al ser realizado con peróxido de hidrogeno se dieron cambios completos de la lesión
Gugnani N y cols 2017	Alta	Presentaron cambios estéticos satisfactorios tanto para el paciente como para el clínico
Gil T, y cols 2013	Alta	Clínicamente satisfactorio para el paciente y el profesional
Resina infiltrante		
Gil T, y cols 2013	EFFECTIVIDAD: Alta	RESULTADO ESTÉTICO Clínicamente satisfactorio para el paciente y el profesional
Técnica combinada: aclaramiento P. hidrogeno al 35% +Resina infiltrante		
Gil T, y cols 2013	EFFECTIVIDAD: Alta	RESULTADO ESTÉTICO Todos los pacientes estaban extremadamente satisfechos con los resultados obtenidos
Gugnani y cols 2017		
Técnica combinada macroabrasión+microabrasión + aclaramiento		
Sherwood A cols 2010	EFFECTIVIDAD: Alta	RESULTADO ESTÉTICO Cambio completo de las lesiones y color homogéneo

Tabla 8. Efectividad y resultado estético (continuación)

TF3		
Técnica combinada microabrasión + aclaramiento		
Neelam M y cols 2012	EFFECTIVIDAD: Alta	Muestra un cambio favorable en la apariencia estética
Silva K y cols 2104	EFFECTIVIDAD: Alta	Se considera satisfactorio con el color final de los diente
Técnica combinada microabrasión + aclaramiento +resina infiltrante		
Maud d 2013	Efectividad: Alta	RESULTADO ESTÉTICO Se observo una apariencia homogénea del diente con un color blanco final
TF4		
TÉCNICA RESINA INFILTRANTE		
Cocco A y cols 2016	EFFECTIVIDAD Baja	NO se dieron cambios completos en las lesiones
Muñoz M. y cols 2012	EFFECTIVIDAD Alta	Cambio favorables y exitosos en la apariencia estética
TÉC ACLARAMIENTO Peróxido de hidrogeno 35% más Peróxido carbamida al 16%		
Muniz N y cols 2017	EFFECTIVIDAD: Alta	Resultados satisfactorios
TÉCNICA COMBINADA: Peróxido hidrogeno al 35% + Resina infiltrante		
Gugnani I, 2017	EFFECTIVIDAD Alta	Apariencia estética satisfactoria
Sherwood I y cols 2010	EFFECTIVIDAD: Alta	Resultados estéticos favorables

Tabla 8. Efectividad y resultado estético (continuación)

TF4		
TÉC MICROABRASIÓN Ac. clorhídrico al 6.6% + carburo sílice		
Xavier L, Batista J y cols 2014	EFFECTIVIDAD: Alta	Satisfacción en los resultados
Celik E, y cols 2013	EFFECTIVIDAD: Baja	Los resultados estéticos no fueron satisfactorios por color ambar final
TÉC MICROABRASIÓN Ac. Fosfórico al 37%+piedra pómez y Ac clorhídrico al 18%		
Bassir M y cols 2013	EFFECTIVIDAD: Alta	No hubo diferencia significativa para ambos compuestos
TÉC MICROABRASIÓN Ac.clorhídrico al 18% + piedra pómez y Ac fosfórico al 37%		
Mahshid Gómez B y cols 2013	EFFECTIVIDAD Alta	Cambios favorables para ambos compuestos .
TÉC MICROABRASIÓN Ac. clorhídrico al 18% + piedra pómez		
Vishal K. Ullal A y cols 2013	EFFECTIVIDAD Alta	Buena satisfacción sobre los resultados .
TÉC. COMBINADA: Ac. clorhídrico al 6.6% + carburo de sílice y Peróxido de carbar		
Horward E. strassler y cols 2010	EFFECTIVIDAD: Alta	Estéticamente satisfactorio para el paciente con cambios completos
TÉC. COMBINADA: Ac fosfórico al 37%+ peróxido carbamida al 10%		
Silva K, Castro A. y cols 2014	EFFECTIVIDAD: Cambios Alta	RESULTADOS ESTÉTICOS: Satisfactorio con el color final de los dientes
TÉC. COMBINADA: Ac. clorhídrico al 15% + peróxido de carbamida al 44%		
Gupta A y cols 2017	EFFECTIVIDAD: Alta	Buenos resultados clinicos con color blanco final
TÉC ACLARAMIENTO Peróxido de hidrogeno 35% y Ac clorhídrico al 18%		
Neelam M y cols 2013	EFFECTIVIDAD Alta	Cambio favorable en la apariencia estética

Tabla 8. Efectividad y resultado estético (continuación)

TF5		
ACLARAMIENTO DENTAL: P. De hidrógeno 35%		
Guedes D, y cols 2012	EFFECTIVIDAD: Baja	RESULTADO ESTÉTICO: No cambio total de las lesiones. Es necesario usar otro tratamiento
MICROABRASIÓN: Sin rotatorio: Ácido clorhídrico 6%		
Nevarez M, y cols 2010	EFFECTIVIDAD: Baja	RESULTADO ESTÉTICO: Removió algunas lesiones, presento dientes color amarillo y aun con lesiones
MICROABRASIÓN: Con rotatorio: Ácido clorhídrico 6.6%		
Xavier L, y cols 2014	EFFECTIVIDAD: Media	RESULTADO ESTÉTICO: Cambio total de las lesiones sin necesidad de otro tratamiento
Celik E, y cols 2013 Natera A y cols 2015	EFFECTIVIDAD: Baja	RESULTADO ESTÉTICO: Aun presencia de lesiones y color ámbar de los dientes. Recomienda uso de aclaramiento
TÉCNICA COMBINADA: Ácido fosfórico 37% + P. De carbamida 10%		
Silva A, y cols 2014	EFFECTIVIDAD: Alta	RESULTADO ESTÉTICO: Cambio completo de las lesiones y color homogéneo
TÉCNICA COMBINADA: Ácido clorhídrico 6% + P. Carbamida 15%		
Howard E, y cols 2010	EFFECTIVIDAD: Alta	RESULTADO ESTÉTICO: Cambio total de las lesiones, satisfacción total del paciente. Color estable a los 2 años de seguimiento
TÉCNICA COMBINADA: Ácido clorhídrico 6% + P. Hidrógeno 35-38%		
Guedes D, y cols 2012 Celik EU y cols 2013	EFFECTIVIDAD: Alta	RESULTADO ESTÉTICO: Cambio total de las lesiones, satisfacción total del paciente
TÉCNICA COMBINADA: Macroabrasión + Ácido clorhídrico 6% + P. De carbamida 10%		
Sherwood E, y cols 2010	EFFECTIVIDAD: Alta	RESULTADO ESTÉTICO: Cambio completo de las lesiones y color homogéneo