



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO**



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

**RESINAS INFILTRANTES: UNA ALTERNATIVA
CONSERVADORA PARA DIENTES CON LESIONES DE
MANCHA BLANCA.**

**TRABAJO TERMINAL ESCRITO DEL DIPLOMADO DE
ACTUALIZACIÓN PROFESIONAL**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

CIRUJANA DENTISTA

P R E S E N T A:

MÓNICA GAZCA ZAVALA

TUTOR: C.D. JUAN CARLOS FLORES GUTIÉRREZ



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

A todos los que hicieron posible la llegada de este momento.
No hubiera podido lograrlo sin ustedes...

A mi mamá, por todo el esfuerzo que ha dedicado a lo largo de toda su vida para que yo pudiera salir adelante. Por todo el trabajo duro e interminable para procurar que nunca me hiciera falta nada. Gracias mamá, por todo tu apoyo y por todo tu amor. ¡Este logro también es tuyo!

A mi papá, por todo su trabajo y esfuerzo, gracias por siempre procurar que llegara con bien a la escuela.

A mi hermano César, porque a pesar de la distancia, estuvo presente de principio a fin durante toda esta travesía, apoyándome incondicionalmente para poder llegar a la meta. Gracias a su valentía y fortaleza es que hoy estamos aquí. Jamás voy a terminar de agradecerle toda la ayuda que me has brindado.

A mi hermano Rubén, por apoyarme durante todo el tiempo que estuve haciendo el servicio social.

A mi May, por siempre creer en mí y enseñarme a creer en mí misma. Por estar conmigo en las buenas y en las malas, impulsarme a seguir adelante, y por apoyarme de todas las maneras posibles. Gracias por mostrarme lo que es el amor de verdad. "You found the light in me that I couldn't find".

A pichi, por siempre estar a mi lado y acompañarme en cada momento y en cada desvelo. Por ser mi compañera fiel desde hace 10 años y esperarme ansiosamente después de un largo día.

A mis amigos, los cuales me acompañaron en este andar e hicieron de éste, un viaje inolvidable. Gracias por todos los momentos que pasamos juntos y todas estas nuevas experiencias. Nada hubiera sido lo mismo sin ustedes.

Gracias a todos los maestros que tuve directa e indirectamente a lo largo de este camino, por enseñarme todo lo que sé y darme las herramientas necesarias para seguir creciendo profesionalmente.

Les agradezco toda la sabiduría que compartieron conmigo. Agradezco especialmente al Dr. Víctor Moreno Maldonado por todo su apoyo, todas sus enseñanzas y todas las oportunidades que me brindó a lo largo de todos estos años.

Gracias también a mis pacientes, ya que sin ellos este proceso de aprendizaje no hubiera estado completo. Especialmente agradezco a Heiri por su confianza y por haberme ayudado en el último paso del proceso.

A mi tutor, el C.D Juan Carlos Flores Gutiérrez, por su tiempo y dedicación para realizar en conjunto este trabajo.

A la Universidad Nacional Autónoma de México y a la Facultad de Odontología por abrirme sus puertas y por el privilegio de permitirme forjar mi camino en sus aulas, de la mano de grandes docentes.

"Por mi raza hablará el espíritu"

¡MUCHAS GRACIAS!



ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	7
OBJETIVO	8
CAPÍTULO I. ESMALTE	9
1.1 Características histológicas	9
1.1.1 Esmalte prismático	10
1.1.2 Esmalte aprismático	11
1.1.3 Unidades estructurales secundarias	12
1.2 Características fisicoquímicas	16
1.2.1 Propiedades físicas	16
1.2.2 Composición química	18
1.2.3 Propiedades ópticas	22
CAPÍTULO II. DEFECTOS ESTRUCTURALES DEL ESMALTE EN LOS QUE SE PRESENTAN MANCHAS BLANCAS	25
2.1 Amelogénesis imperfecta	25
2.1.1 Definición	25
2.1.2 Diagnóstico	29
2.2 Fluorosis	30
2.2.1 Definición	30
2.2.2 Diagnóstico	30
2.3 Caries dental	36
2.3.1 Diagnóstico	36
2.3.2 Clasificación de la caries dental según su evolución	37
2.4 Esmalte post-tratamiento ortodóntico	38
2.5 Hipoplasia del esmalte	39



CAPÍTULO III. TRATAMIENTOS PARA LA ELIMINACIÓN DE MANCHAS BLANCAS EN EL ESMALTE.....	41
3.1 Mínimamente invasivos	41
3.1.1 Blanqueamiento dental	41
3.1.2 Microabrasión	44
3.1.3 Remineralización del esmalte	46
3.2 Técnicas de restauración directa	47
3.2.1 Resinas compuestas	47
3.3 Técnicas de restauración indirecta.....	50
3.3.1 Carillas de cerámica	50
CAPÍTULO IV. RESINAS INFILTRANTES	51
4.1 Definición y antecedentes	51
4.2 Composición	52
4.3 Mecanismo de acción	53
4.4 Indicaciones	54
4.5 Contraindicaciones.....	54
4.6 Ventajas	54
4.7 Desventajas	55
CAPÍTULO V. TÉCNICA DE APLICACIÓN DE LAS RESINAS INFILTRANTES	56
5.1 Aislamiento absoluto y profilaxis.....	56
5.2 Grabado ácido	56
5.3 Lavado y secado	57
5.4 Aplicación de la resina y fotopolimerizado	58
5.5 Terminado y pulido	60



PRESENTACIÓN DEL CASO CLÍNICO

Fase pre-operatoria	61
Fase operatoria.....	62
Fase post-operatoria.....	69

CONCLUSIONES	70
---------------------------	-----------

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	71
---	-----------



INTRODUCCIÓN

En la actualidad, la estética dental es un tema de gran demanda por los pacientes en la consulta diaria.

Uno de los problemas estéticos más comunes, especialmente en dientes anteriores, son los cambios de coloración en la superficie del esmalte. Estos cambios de coloración suelen presentarse, con mayor frecuencia, como manchas blancas; las cuales pueden ser signos prematuros de una lesión cariosa, un defecto del esmalte producido por una alteración durante su formación o una alteración adquirida por diversos factores.

Se han propuesto varias opciones de tratamiento para mejorar la apariencia del esmalte dental que presenta lesiones de mancha blanca:

La microabrasión elimina las partes superficiales de la lesión combinando abrasión del esmalte con partículas de carburo de silicio y la acción química (erosión) con ácido clorhídrico. Desafortunadamente, con esta técnica, a menudo es necesario eliminar cantidades importantes de esmalte para mejorar su apariencia.

Las técnicas restaurativas, como las carillas de cerámica o las restauraciones con resina, que pueden estar indicadas en varios casos, a menudo requieren el sacrificio de esmalte sano para poder ser llevadas a cabo.

La infiltración de resina es una alternativa terapéutica para prevenir una mayor progresión de las lesiones de esmalte sin la necesidad de utilizar piezas de alta velocidad ni desgaste del esmalte dental. Este tratamiento se enfoca en sellar las microporosidades dentro del cuerpo de la lesión mediante la infiltración de resinas de baja viscosidad, que se han optimizado para una rápida penetración en el esmalte poroso. Lo anterior es posible ya que la resina penetra en la lesión debido a fuerzas capilares.

Dicha técnica crea una barrera de difusión dentro de la lesión y no sobre la superficie de esta, con lo cual se previene el exceso de material en la superficie antes de que la resina sea fotocurada, permitiendo así que no se modifique la forma original del diente.



OBJETIVO

Dar a conocer la técnica de infiltración de resinas, como una alternativa mínimamente invasiva, para tratar las lesiones de mancha blanca en la superficie del esmalte.

CAPÍTULO I. ESMALTE

Llamado también tejido adamantino o sustancia adamantina, cubre a manera de casquete a la dentina en su porción coronaria, ofreciendo protección al complejo dentino-pulpar (figura 1).¹

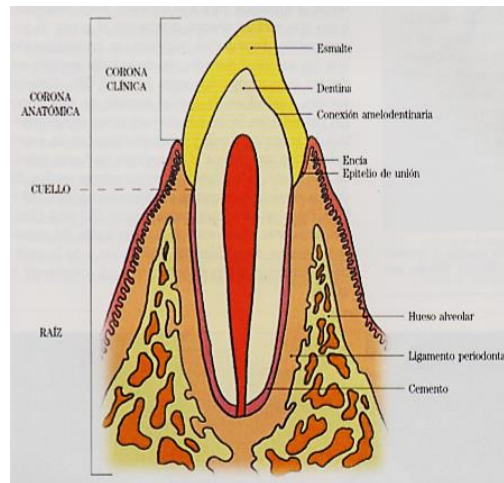


Figura 1. Localización del esmalte.¹

1.1 Características histológicas

La estructura histológica del esmalte está constituida por los prismas del esmalte, los cuales están compuestos de cristales de hidroxiapatita, y por las denominadas unidades estructurales secundarias, que se originan básicamente a partir de la anterior.

El conjunto de prismas del esmalte forma el esmalte prismático, que constituye la mayor parte de esta matriz extracelular mineralizada. En la periferia de la corona y en la unión amelodentinaria se encuentra el denominado esmalte aprismático, en el que la sustancia adamantina mineralizada no constituye ni configura ninguna estructura geométrica.¹

1.1.1 Esmalte prismático

Los prismas son estructuras longitudinales de $6\mu\text{m}$ de espesor en promedio, que se dirigen desde la unión amelodentinaria hasta la superficie del esmalte. El diámetro varía entre 4 y 10 micras; es menor en su punto de origen y aumenta, gradualmente, a medida que se acerca a la superficie libre. En relación con su longitud, esta es mayor que el propio espesor del esmalte, pues el recorrido de los prismas es sinuoso. El número de prismas varía en relación con el tamaño de la corona y se encuentra entre 5 y 12 millones (figura 2).

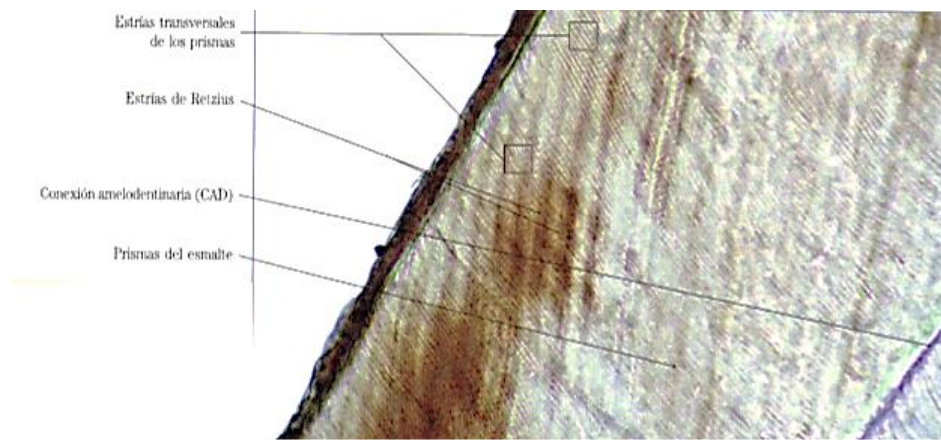


Figura 2. Corte longitudinal donde se aprecia la localización y orientación de los prismas del esmalte.¹

La morfología de los prismas se observa como varillas irregularmente paralelas en cortes longitudinales (figura 3), y como ojo de cerradura en cortes transversales (figura 4). Ésto permite distinguir dos regiones del prisma: la cabeza o cuerpo y la cola (figura 5 A y B).¹

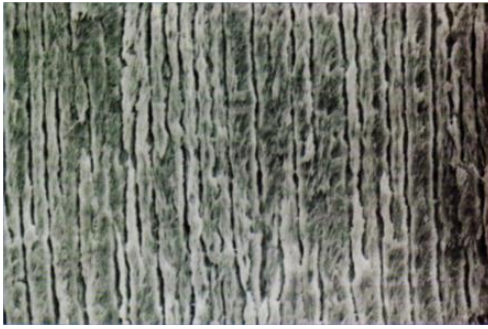


Figura 3. Prismas dispuestos en un corte longitudinal. MEB x800.¹

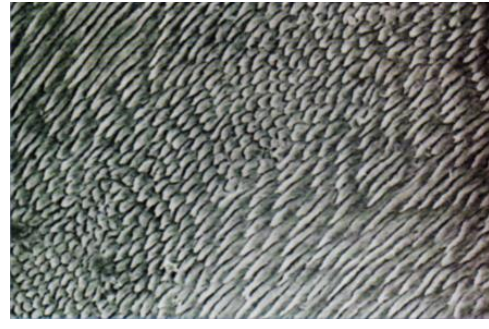


Figura 4. Secciones transversales de los prismas. MEB x300.¹

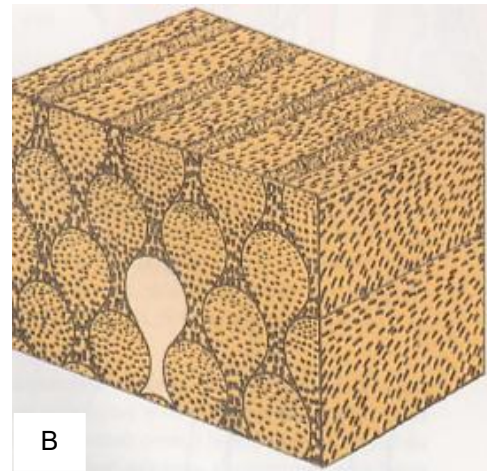
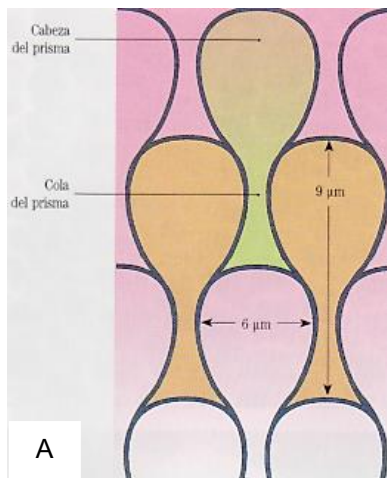


Figura 5. A) Esquema con las dimensiones de los prismas en un corte transversal. B) Esquema de la morfología de los prismas en sentido longitudinal y transversal, se observan los cristales de hidroxipatita que los conforman.¹

1.1.2 Esmalte aprismático

Es un material adamantino que, como su nombre lo indica, carece de prismas del esmalte. Se localiza en la superficie externa del esmalte prismático y posee un espesor de 30 µm, se puede observar, asimismo, en la zona más profunda del esmalte, por encima de la unión amelodentinaria.

Está presente en todos los dientes primarios y en un 70% de los dientes de la segunda dentición. En estos últimos se encuentra ubicado en mayor medida en las regiones cervicales y en zonas de surcos.

Representa un serio inconveniente desde el punto de vista clínico cuando se utiliza el grabado ácido, pues no se logran las microretenciones al no existir las figuras geométricas dadas por los prismas del esmalte, y por ello se debe aumentar el tiempo de grabado o eliminar el esmalte periférico.¹

1.1.3 Unidades estructurales secundarias

Son variaciones estructurales que se originan a partir de los prismas del esmalte como resultado de varios mecanismos: el diferente grado de mineralización, el cambio en el recorrido de los prismas y la relación entre el esmalte y la dentina subyacente.

Las estrías de Retzius son estructuras que aparecen en las preparaciones por desgaste en forma de bandas de color parduzco. Entre ellas existen intervalos de 20-80 μm , siendo más numerosas en la región cervical. Marcan la sucesiva aposición de capas de tejido durante la formación de la corona. Se relacionan con periodos de reposo en la mineralización y, por tanto, indicarían zonas menos mineralizadas (figura 6).¹



Figura 6. Estrías de Retzius y periquimatías.¹

Los penachos adamantinos son estructuras muy semejantes a las microfisuras del esmalte. Se extienden en el tercio interno del esmalte y se despliegan desde la unión amelodentinaria en forma de arbusto. Se cree que los penachos se forman en el desarrollo debido a cambios bruscos en la dirección en grupos de los prismas del esmalte debido a la orientación de algunos ameloblastos (figura 7).¹

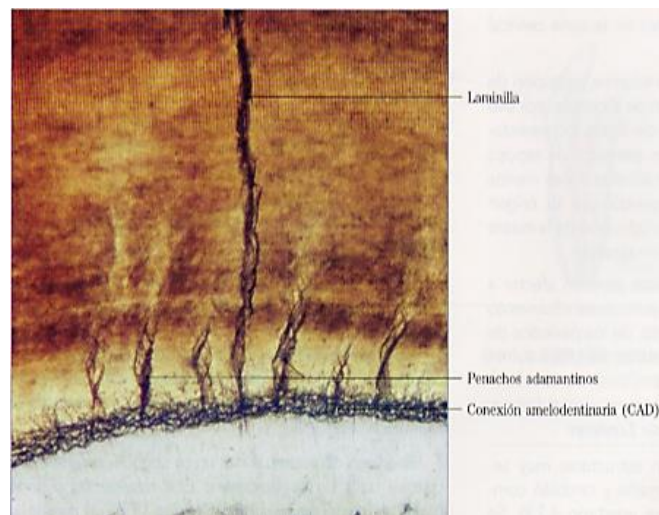


Figura 7. Detalle de los penachos adamantinos y la unión amelodentinaria.¹

Las bandas de Hunter-Schreger son unas bandas claras y oscuras, de anchura variable y límites imprecisos, que se observan en el esmalte, en sus partes más internas. No se conoce el origen exacto de estas, se piensa que es el resultado de los diferentes planos de corte de los prismas del esmalte (figura 8).¹

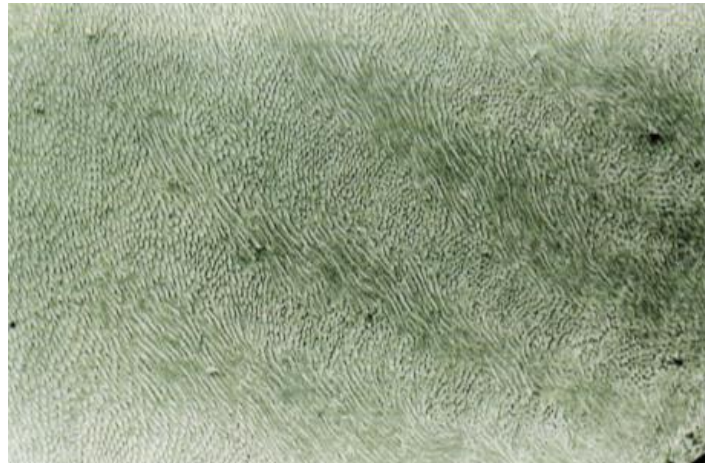


Figura 8. Bandas de Hunter-Schreger.¹

El esmalte nudoso no es más que una zona singular y especial del esmalte prismático que se localiza en las regiones de las cúspides dentarias. Su origen se debe a que, durante las primeras fases de la amelogénesis, los ameloblastos se mueven hacia la periferia de manera irregular (figura 9).¹

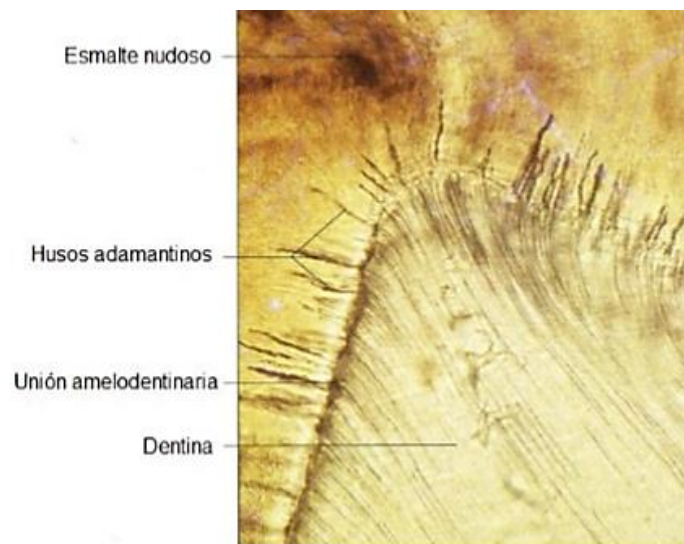


Figura 9. Detalle del esmalte nudoso y los husos adamantinos en corte longitudinal.¹



La unión amelodentinaria es una estructura importante ya que otorga retención del esmalte sobre la dentina, esta unión no es en línea recta sino festoneada, las convexidades del festoneado están orientadas hacia la dentina. Representa una separación morfológica y funcional en la extensión de un proceso carioso (figura 7).¹

Los husos adamantinos son estructuras con aspecto de líneas irregulares que se encuentran a nivel de la unión amelodentinaria. Corresponden a formaciones tubulares con fondo ciego que alojan en su interior a las prolongaciones de los odontoblastos que discurren por los túbulos dentinarios. Su diámetro oscila entre 0,5 y 1,5 μm y tienen una longitud de 10 a 15 μm . Histológica y fisiológicamente, se relacionan con la transmisión de estímulos (figura 9).¹

Las líneas de imbricación son surcos poco profundos presentes en la superficie del esmalte, generalmente, en la porción cervical de la corona; no son más que las estrías de Retzius observadas desde la superficie del esmalte. Entre los surcos, la superficie del esmalte forma unos rodetes y crestas bajas denominadas periquimatías (figura 6).¹

Las fisuras y surcos del esmalte son invaginaciones de morfología y profundidad variable que se observan en la superficie del esmalte de premolares y molares. El origen de las fisuras y surcos se debe a una coalescencia incompleta de los lóbulos cuspídeos (figura 10).¹

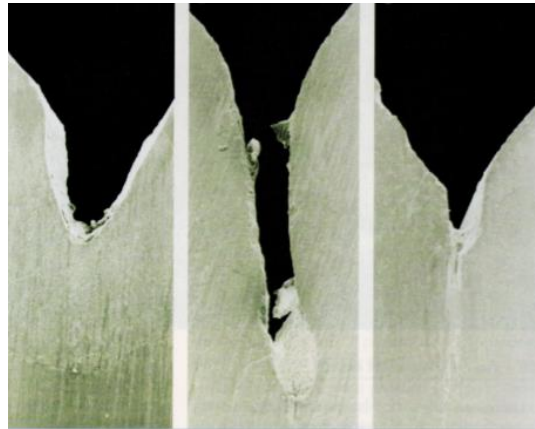


Figura 10. Surcos del esmalte: tipo V, tipo I y tipo Y.¹

1.2 Características fisicoquímicas

1.2.1 Propiedades físicas

Dureza

Es la resistencia superficial de una sustancia a ser rayada o a sufrir deformaciones de cualquier índole, motivadas por presiones.

El esmalte tiene una dureza que corresponde a 5 en la escala de Mohs (escala del 1 al 10 que determina la dureza de ciertas sustancias) y equivale a la apatita. Los valores promedio de dureza del esmalte en dientes de la segunda dentición son entre 3,1 y 4,7 GPa.

Las variaciones observadas en la microdureza del esmalte dependen de la diferente orientación y de la cantidad de cristales en las distintas zonas de los prismas.¹



Elasticidad

Es muy escasa, debido a su extrema dureza, pues la cantidad de agua y de sustancia orgánica que posee es muy reducida. Por ello, es un tejido frágil, con tendencia a las macro y microfracturas cuando no tiene un apoyo dentinario normal.

Los valores medios del módulo elástico de Young son de 87,5 y 72,7 GPa cuando las determinaciones se realizan en paralelo o en perpendicular al eje de los prismas.¹

Permeabilidad

Es escasa, aunque se ha visto que el esmalte puede actuar como una membrana semipermeable, permitiendo la difusión de agua y de algunos iones presentes en el medio bucal.

Se ha sugerido que existen vías submicroscópicas de transporte molecular; el agua actuaría como transportador de iones en la matriz adamantina. Se aprovecha este sistema submicroscópico de poros para llevar a cabo el primer nivel de prevención.

El esmalte también posee la propiedad de captar de forma continua ciertos iones o moléculas existentes en la saliva (solo en un espesor de hasta 30 micras desde la superficie). Este mecanismo es conocido como remineralización, si se trata del catión calcio.¹

Radioopacidad

Es muy alta en el esmalte, esto se debe a que es la estructura más radiopaca del organismo humano por su alto grado de mineralización. Radiográficamente se observa como un capuchón blanco, por lo cual las zonas afectadas por caries son detectables por presentar una disminuida radioopacidad (figura 11).¹

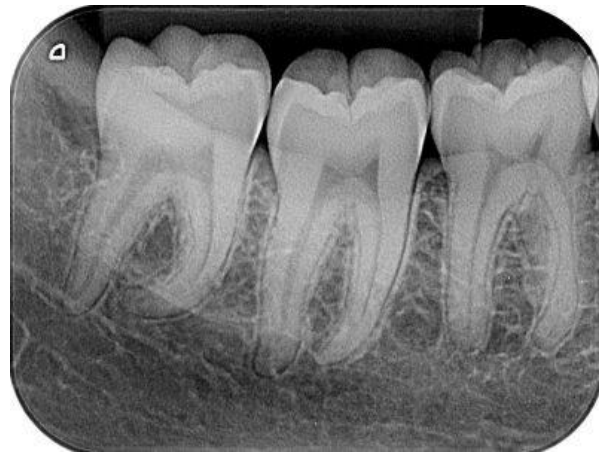


Figura 11. Esmalte sano visto radiográficamente.²

1.2.2 Composición química

El esmalte está constituido, químicamente, por una matriz orgánica (1%), una matriz inorgánica (96%) y agua (3%).¹

Matriz orgánica

El componente orgánico más importante es de naturaleza proteica (no colágena) y constituye un sistema complejo de multiagregados polipeptídicos.

Entre las proteínas presentes en mayor o menor medida en la matriz orgánica del esmalte, en las distintas fases de su formación, destacan:

-Amelogeninas: son las más abundantes (90% al comenzar la amelogénesis) y disminuyen progresivamente a medida que aumenta la madurez del esmalte. Se denominan proteínas del esmalte inmaduro y se localizan entre los cristales de las sales minerales. Su fragmentación final da origen a dos polipéptidos, el polipéptido de amelogenina rico en tirosina (TRAP) y el polipéptido de amelogenina rico en leucina (LRAP) que son los más frecuentes en la matriz orgánica del esmalte maduro.



-Enamelinas: se localizan en la periferia de los cristales, formando las proteínas de cubierta. Representan el 2-3% de la matriz orgánica del esmalte. Se cree que no son secretadas por los ameloblastos y se ha sugerido que resultan de la degradación de las amelogeninas.

-Ameloblastinas: junto con las amelinas y las proteínas de la vaina constituyen una familia de proteínas sintetizadas por los ameloblastos desde la fase inicial de la amelogénesis. Se localizan en la superficie del proceso ameloblastico de Tomes y en la periferia de los cristales y de los prismas. Representan el 5% del componente orgánico.

-Tuftelina: se localiza en la zona de unión amelodentinaria al comienzo del proceso de formación del esmalte. Representa el 1-2% del componente orgánico.

Además de estas proteínas específicas, en la matriz orgánica del esmalte existen proteínas séricas, enzimas, pequeños porcentajes de condroitin 4-sulfato, condroitin 6-sulfato y lípidos.¹

Matriz inorgánica

Está constituida por sales minerales cálcicas, básicamente, de fosfato y carbonato.

Corresponden a la fórmula general: $Ca_{10} (PO_4)_6 (OH)_2$

Dichas sales se depositan en la matriz del esmalte, dando origen, rápidamente, a un proceso de cristalización que transforma la masa mineral en cristales de hidroxiapatita. Existen también sales minerales de calcio, como carbonatos y sulfatos, y oligoelementos, como potasio, magnesio, hierro, flúor, manganeso, cobre, etc.

Los cristales de sales minerales en el esmalte alcanzan una longitud de 100-1000 micras, una anchura de 30-70 micras y una altura de 10-40micras. Estos presentan una morfología de hexágonos elongados cuando se seccionan perpendicularmente al eje longitudinal del cristal, y una morfología rectangular cuando se seccionan paralelamente a los ejes longitudinales (figura 12).¹

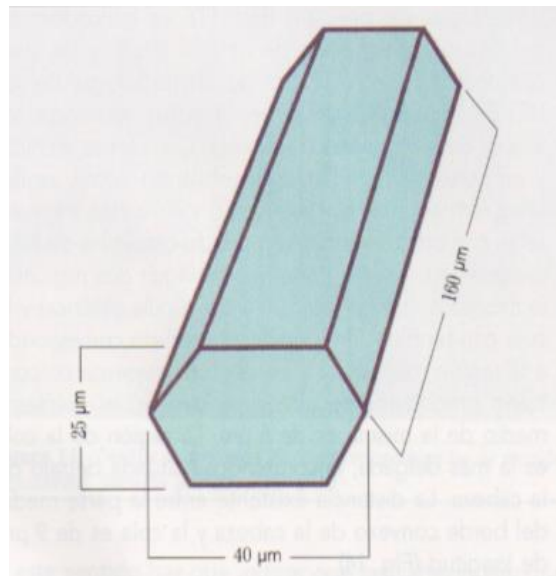


Figura 12. Diagrama de un cristal de hidroxiapatita.¹

Los cristales de apatita están constituidos por la agregación de celdillas unitarias, que son las unidades básicas de asociación iónica de las sales minerales en el seno del cristal; poseen una configuración hexagonal en cuyos vértices existen iones de calcio y en cuyo centro se encuentra un ion hidroxilo. Existe también otro grupo de iones calcio en la periferia del hidroxilo y por dentro del anterior hexágono de calcio. Los iones fosfato se colocan entre los iones de calcio que ocupan los vértices del hexágono externo (figura 13)¹.

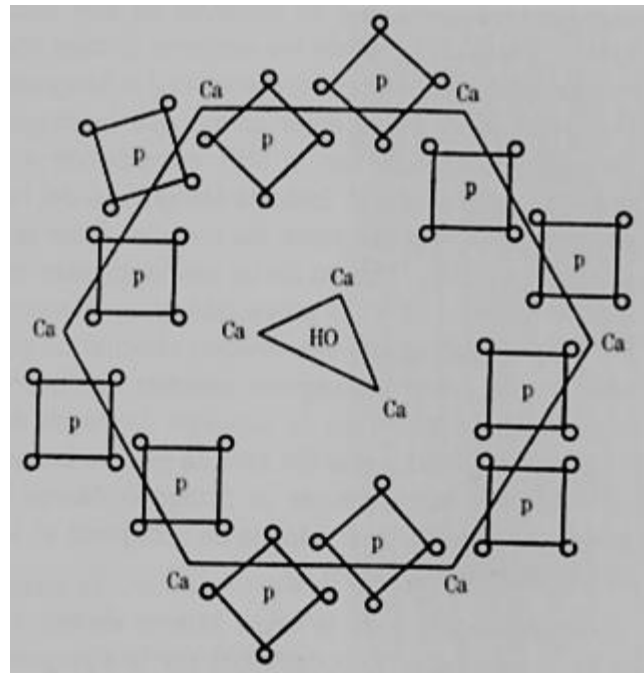


Figura 13. Proyección de los iones que configuran la estructura cristalina de la hidroxiapatita.¹

Agua

Su porcentaje es muy escaso y disminuye progresivamente con la edad. Se localiza en la periferia del cristal, constituyendo la denominada capa de hidratación. Por debajo de ésta se encuentra la capa de iones, donde el catión Ca^{2+} puede ser sustituido por Na^+ , Mg^{2+} y H_3O^+ y el anión OH^- puede ser sustituido por F^- y Cl^- .¹



1.2.3 Propiedades ópticas

El comportamiento óptico de los dientes es el resultado de como influyen en la luz recibida las distintas estructuras que los componen.³

Color

Su color varía entre un blanco amarillento y un blanco grisáceo, pero este color no es propio del esmalte, sino que depende de las estructuras subyacentes, en especial, de la dentina. Así pues, la dentina es la fuente primaria del color y éste es matizado por el grosor y el grado de translucidez del esmalte. En las zonas de mayor espesor tiene una tonalidad grisácea (cúspides) y donde más delgado (cervical) presenta un color blanco amarillento (figura 14).^{1,3}

Translucidez

El esmalte está compuesto principalmente por materia inorgánica, que de manera predominante es hidroxiapatita, y es muy translúcido (esta condición puede ser mayor o menor, dependiendo de la edad). Una capa de 1mm de grosor de esmalte es capaz de dejar pasar a través de él hasta un 70% de la luz que recibe.

La translucidez puede atribuirse a variaciones en el grado de calcificación y homogeneidad del esmalte, por lo cual, a mayor mineralización mayor translucidez.

Como el principal constituyente del tercio incisal del diente, a medida que el esmalte se va adelgazando hasta llegar al borde incisal, se va volviendo más translúcido (figura 14).^{1,3}



Figura 14. Color y translucidez del esmalte.⁴

Opalescencia

Esta propiedad óptica imprime en el esmalte la capacidad aparente de poseer diferentes coloraciones en función de la dirección de los rayos luminosos. Este aspecto ambiguo de la luz en la estructura del esmalte puede ser explicado por medio de la constitución del mismo; los cristales de hidroxapatita actúan como prismas descomponiendo la luz y son selectivos para las diferentes longitudes de onda que componen la luz visible. Con iluminación directa los cristales permiten el pasaje de las ondas largas, principalmente el rojo y el naranja, en cuanto las ondas cortas (verde, violeta y azul) son reflejadas dando al esmalte un efecto azul-grisáceo.

El esmalte refleja una luz azulada cuando el observador esta del mismo lado de la fuente lumínica y una luz amarilla-naranja cuando la fuente de luz está del lado opuesto al observador (figura 15).

La opalescencia no es tan evidente en áreas que presentan dentina debajo del esmalte.³

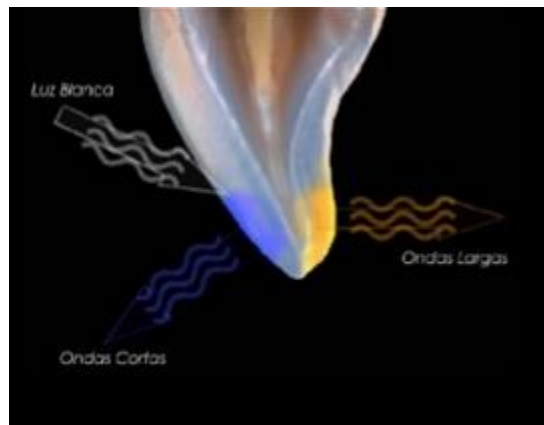


Figura 15. Opalescencia del esmalte.⁵

Índice de refracción

Se denomina índice de refracción al cociente de la velocidad de la luz en el vacío y la velocidad de la luz en el medio cuyo índice se calcula.

El esmalte presenta un índice de refracción de 1.62.⁶

Cuando la luz golpea un área de descalcificación subsuperficial se dispersa de manera diferente que cuando golpea esmalte sano. Como tal, el esmalte descalcificado aparece como una mancha de color blanco opaco.⁷



CAPÍTULO II. DEFECTOS ESTRUCTURALES DEL ESMALTE EN LOS QUE SE PRESENTAN MANCHAS BLANCAS

2.1 Amelogénesis imperfecta

2.1.1 Definición

La amelogénesis imperfecta es un grupo de trastornos causados por defectos en los genes que codifican las proteínas de la matriz del esmalte. Su clasificación es muy compleja y se basa en el patrón de herencia, el tipo de defecto y el aspecto. Se han identificado al menos 16 formas, aunque algunas de ellas constituyen el mismo trastorno genético de distinta gravedad (cuadro 1).⁸

Tipo I	Hipoplástica
Tipo IA	Hipoplástica, con hoyos, autosómica dominante
Tipo IB	Hipoplástica, localizada, autosómica dominante
Tipo IC	Hipoplástica, localizada, autosómica recesiva
Tipo ID	Hipoplástica, autosómica dominante, superficie lisa
Tipo IE	Hipoplástica, dominante ligada al sexo, superficie lisa
Tipo IF	Hipoplástica, autosómica dominante, superficie rugosa
Tipo IG	Agenesia del esmalte, autosómica recesiva
Tipo II	Hipomadurativa
Tipo IIA	Hipomadurativa, autosómica recesiva, pigmentada
Tipo IIB	Hipomadurativa, recesiva ligada al sexo
Tipo IIC	Hipomadurativa, superficie con “copos de nieve”, ligada al sexo
Tipo IID	Hipomadurativa, superficie con “copos de nieve” ¿Autosómica dominante?
Tipo III	Hipocalcificante
Tipo IIIA	Autosómica dominante
Tipo IIIB	Autosómica recesiva



Tipo IV	Hipomadurativa-hipoplásica con taurodontismo
Tipo IVA	Hipomadurativa-hipoplásica con taurodontismo, autosómica dominante
Tipo IVB	Hipoplásica-hipomadurativa con taurodontismo, autosómica recesiva

Cuadro 1. Clasificación de Wiktop (1988) en función del fenotipo y secundariamente por el modo de herencia.⁹

Ha sido descrita como una alteración dominante o recesiva, tanto autosómica como ligada al cromosoma X, por lo que es considerada como un desorden genético heterogéneo, en el que están envueltas diferentes mutaciones en uno o en diferentes genes. En los seres humanos, defectos en el gen AMELX causan amelogénesis imperfecta ligada al cromosoma X, mientras que mutaciones en el gen ENAM provocan amelogénesis imperfecta autosómica dominante. Asimismo, se han identificado otros genes que pueden participar activamente en el desarrollo de la amelogénesis imperfecta, entre los que se encuentra DLX3, FAM83H, MMP-20, KLK4 y WDR72.

Los factores genéticos pueden actuar a lo largo de todo el proceso de la amelogénesis. Por lo tanto, todos los dientes suelen resultar afectados, y los defectos afectan a todo el esmalte o a una parte de este de forma irregular y aleatoria.^{8,9}

Su clasificación se divide en cuatro grandes grupos, principalmente basada en el fenotipo: hipoplasia, hipomineralización, hipocalcificación e hipomineralización-hipoplásica.¹⁰

Amelogénesis imperfecta hipoplásica

La forma hipoplásica se presenta por la deficiencia cuantitativa de la formación de la matriz del esmalte. La matriz existente se mineraliza correctamente.

El esmalte, de manera aleatoria, presenta fosas y surcos o es muy fino, pero duro y traslucido. En el patrón generalizado, se observan lesiones en forma de punteado, las cuales están distribuidas de diferente manera sin adoptar un patrón definido, estas lesiones pueden pigmentarse. Las caras vestibulares son las más afectadas. El patrón localizado se caracteriza por lesiones punteadas en línea horizontal, una depresión lineal o un área larga de esmalte hipoplásico rodeado de una zona de hipocalcificación. Normalmente las lesiones están solamente presentes en el tercio medio de las caras vestibulares de los órganos dentarios (figura 16).¹¹



Figura 16. Amelogénesis imperfecta hipoplásica ¹¹

Amelogénesis imperfecta. Hipomaduración

Surge de un defecto en la mineralización del esmalte preeruptivo.

El esmalte tiene un espesor normal al erupcionar, pero presenta zonas opacas, de color blanco o amarillo amarronado debido a un fallo en la maduración. La apariencia de los dientes es similar a la de la fluorosis. Sin embargo, el esmalte afectado es blando y vulnerable al desgaste (figura 17).^{8,11}



Figura 17. Amelogénesis imperfecta hipomaduración.¹¹

Amelogénesis imperfecta hipocalcificada

Se produce como consecuencia de la inadecuada mineralización primaria. La matriz del esmalte posee un desarrollo normal en cantidad, pero esta pobremente calcificada. En el momento de la erupción, el esmalte posee forma y color normales, pero su apariencia es débil, opaca y calcárea. Los dientes tienden a mancharse, y se desgastan con relativa rapidez (figura 18).¹¹



Figura 18. Amelogénesis imperfecta hipocalcificada.¹¹

Amelogénesis imperfecta hipomineralización-hipoplásica.

Alteración en la cual se presenta una combinación de hipoplasia con hipomaduración, se conocen dos patrones semejantes, diferenciados por el grosor del esmalte y el tamaño de los dientes.

En el patrón hipomaduración-hipoplásico, el defecto principal es de tipo hipomaduración en el cual el esmalte se observa con manchas desde un color amarillo-blanco a uno amarillo-café. Radiográficamente la densidad del esmalte es similar a la de la dentina y es posible apreciar cámaras pulpares amplias en dientes unirradiculares adicionalmente al taurodontismo.

En el patrón hipoplásico-hipomaduración, el defecto principal es de tipo hipoplásico en el cual el esmalte es delgado, pero también presenta características de la forma con hipomaduración. Radiográficamente es similar al patrón hipomaduración-hipoplásico (figura 19).¹¹



Figura 19. Amelogénesis imperfecta hipomineralización-hipoplásica.¹¹

2.1.2 Diagnóstico

El diagnóstico se basa en la observación clínica, ante la aparición de las lesiones generalizadas del esmalte. Se debe realizar una correcta historia clínica, incluyendo los antecedentes familiares con el objetivo de encontrar otros posibles casos.



Las radiografías periapicales muestran el contraste entre el esmalte y la dentina en formas de la amelogénesis imperfecta donde se encuentra alterada la mineralización.⁸

2.2 Fluorosis

2.2.1 Definición

La fluorosis dental es una condición irreversible causada por la ingestión excesiva de fluoruro durante la formación del diente.

La ingesta de fluoruro por períodos prolongados, durante la odontogénesis, produce una serie de cambios clínicos, que van desde la aparición de líneas blancas muy delgadas, hasta defectos estructurales graves. La severidad de los cambios depende de la cantidad de fluoruro ingerido.¹²

2.2.2 Diagnóstico

Dean (1934) sugirió una clasificación dependiendo del grado de los cambios clínicos en el esmalte, con base en sus investigaciones para establecer la relación entre la fluorosis dental y el nivel de flúor en el agua.

Comprendía los estadios: “cuestionable”, “muy leve”, “leve”, “moderado” y “severo”.

En 1978, Thylstrup y Fejerskov pretendieron modificar y extender el concepto original establecido por Dean mediante el índice TF (cuadro 2), en el que establecen una relación entre la apariencia clínica y los cambios histológicos correspondientes al esmalte, a diferencia de clasificaciones anteriores que se basaban únicamente en la apariencia clínica del esmalte, dificultando el diagnóstico preciso del grado de fluorosis.



El índice TF clasifica la fluorosis dental en 10 diferentes grados, variando de 0 (esmalte sin alteración) a 9 (grado más severo).¹²

CLASIFICACIÓN CLÍNICA DE FLUOROSIS DENTAL SEGÚN ÍNDICE TF

GRADO	DESCRIPCIÓN
0	SE CARACTERIZA POR EL ESMALTE NORMAL, LISO, TRASLÚCIDO, CRISTALINO Y COLOR UNIFORME: ESTAS CARACTERÍSTICAS PERMANECEN AÚN DESPUÉS DE SECARLO CON AIRE PROLONGADAMENTE (FIGURA 20).
1	ESMALTE NORMAL, LISO, TRASLÚCIDO Y CRISTALINO, ACOMPAÑADO POR FINAS LÍNEAS BLANCAS OPACAS HORIZONTALES, SIGUIENDO LA CONFORMACIÓN DE PERIQUIMATÍAS, LAS QUE SE OBSERVAN EN EL MOMENTO DE SECAR EL ESMALTE, YA SEA CON AIRE O CON UNA TORUNDA DE ALGODÓN (FIGURA 21).
2	ESMALTE NORMAL, LISO, TRASLÚCIDO Y CRISTALINO, ACOMPAÑADO DE GRUESAS LÍNEAS BLANCAS Y OPACAS HORIZONTALES (FIGURA 22).
3	ESMALTE NORMAL, LISO, TRASLÚCIDO Y CRISTALINO, ACOMPAÑADO POR FINAS LÍNEAS BLANCAS OPACAS DE MAYOR AMPLITUD, ACENTUÁNDOSE EN LAS ZONAS DE LAS PERIQUIMATÍAS, CON MANCHONES BLANCOS, OPACOS Y DE COLOR QUE VARÍA DESDE EL AMARILLO, HASTA EL CAFÉ, DISPERSOS SOBRE LA SUPERFICIE DEL ESMALTE, DANDO LA CARACTERÍSTICA DE VETEADO (FIGURA 23).
4	TODA SUPERFICIE EXHIBE UNA MARCADA OPACIDAD PARECIDA AL BLANCO TIZA O GIS, PUDIENDO ESTAR ACOMPAÑADA CON VETAS Y MANCHAS DE COLOR DESDE AMARILLO A MARRÓN, PUDIENDO APARECER PARTES DESGASTADAS POR ATRICIÓN (FIGURA 24).

5	SUPERFICIE TOTALMENTE BLANCA, OPACA, PÉRDIDA DE PARTÍCULAS SUPERFICIALES APARENTANDO CRÁTERES REDONDOS, MENORES DE 2MM (FIGURA 25).
6	SUPERFICIE TOTALMENTE BLANCA, OPACA, CON MAYOR CANTIDAD DE CRÁTERES, FORMANDO BANDAS HORIZONTALES DE ESMALTE FALTANTE (FIGURA 26).
7	SUPERFICIE TOTALMENTE BLANCA, OPACA, CON PÉRDIDA DE SUPERFICIE DE ESMALTE EN ÁREAS IRREGULARES. INICIANDO EN TERCIO INCISAL U OCLUSAL, EL CUAL SERÁ MENOR AL 50% DE LA SUPERFICIE DEL ESMALTE (FIGURA 27).
8	PÉRDIDA DE LA SUPERFICIE DEL ESMALTE ABARCANDO UN ÁREA MAYOR DEL 50% DE LA SUPERFICIE (FIGURA 28).
9	PÉRDIDA DE LA MAYOR PARTE DE LA SUPERFICIE DEL ESMALTE (FIGURA 29).

Cuadro 2. Índice TF, basado en la apariencia clínica y los cambios histológicos del esmalte.¹²



Figura 20. TF 0.¹²



Figura 21. TF 1.¹²



Figura 22. TF 2.¹²



Figura 23. TF 3.¹²



Figura 24. TF 4.¹²



Figura 25. TF 5.¹²



Figura 26. TF 6.¹²



Figura 27. TF 7.¹²



Figura 28. TF 8.¹²



Figura 29. TF 9.¹²

2.3 Caries dental

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) se define como un proceso patológico localizado que se inicia tras las erupción dental y puede producir reblandecimiento del tejido duro del diente evolucionando hasta la formación de una cavidad, de igual forma se produce por los subproductos ácidos resultantes de la fermentación bacteriana de los carbohidratos de la dieta; es multifactorial y se asocia con el consumo de carbohidratos y deficiente salud oral, existiendo la intervención de factores primarios tales como el huésped (saliva y dientes), la microflora (microorganismos) y el sustrato (dieta), así como también factores moduladores como, edad, estrato socioeconómico, nivel educativo, cultura, hábitos alimenticios y percepción y conocimientos de higiene oral.¹³

2.3.1 Diagnóstico

Entre los métodos diagnósticos se encuentran, el sistema ICDAS (International Caries Detection and Assessment System) (cuadro 3) (figura 30) y NYVAD (Sistema creado por el autor Nyvad), exploración clínica, inspección visual, exploración táctil con sonda, radiografía digital, transiluminación, entre otros.¹³

2.3.2 Clasificación de la caries dental según su evolución

CRITERIOS ICDAS II PARA LA DETECCIÓN DE CARIES EN ESMALTE Y DENTINA (FIGURA 30)

ICDAS II	Umbral Visual
0	Sano.
1	Mancha blanca / marrón en esmalte seco.
2	Mancha blanca / marrón en esmalte húmedo.
3	Microcavidad en esmalte seco < 0.5mm.
4	Sombra oscura de dentina vista a través del esmalte húmedo con o sin microcavidad.
5	Exposición de dentina en cavidad > 0,5mm hasta la mitad de la superficie dental en seco.
6	Exposición de dentina en cavidad mayor a la mitad de la superficie dental.

Cuadro 3. Sistema ICDAS como método de diagnóstico para la caries dental.¹³

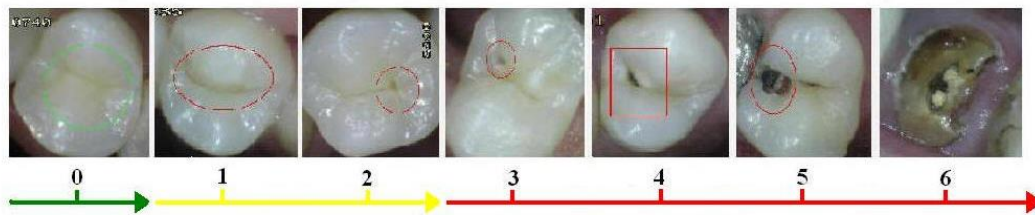


Figura 30. Clasificación ICDAS 0-6.¹⁴

2.4 Esmalte post-tratamiento ortodóntico

El desarrollo de lesiones de mancha blanca en el esmalte durante el tratamiento ortodóntico se atribuye a la acumulación de placa en forma prolongada alrededor de los aparatos fijos de ortodoncia, que hacen los procedimientos de higiene oral convencionales más difíciles, y aumentan el número de sitios de retención de placa en superficies de los dientes que normalmente son menos susceptibles al desarrollo de caries.

Estas lesiones se observan con frecuencia en las superficies vestibulares de los dientes alrededor de los brackets, especialmente en la región gingival (figura 31).⁷



Figura 31. Lesiones de mancha blanca tras el retiro de la aparatología ortodóntica, debido a una mala higiene durante el tratamiento.¹⁵



2.5 Hipoplasia del esmalte

La Hipoplasia del esmalte se define como una formación incompleta o deficiente del esmalte dental, es decir, una deficiencia en la cantidad del esmalte.

De acuerdo con su etiología, puede clasificarse como de origen hereditario o como consecuencia de eventos sistémicos o locales que provocan una perturbación durante la formación de la matriz orgánica del esmalte.

De origen genético, puede ser transmitido como un factor dominante ligado al sexo o autosómico dominante, afectando ambas denticiones. Cuando la condición ocurre debido a factores locales o sistémicos, cualquier dentición puede estar involucrada. En el caso sistémico implica un grupo de dientes cuyo esmalte se formó durante el trastorno metabólico, y de manera local, afecta en muchos casos un solo diente.

Los factores sistémicos que pueden alterar la formación del esmalte son muy variados y pueden abarcar deficiencias nutricionales, deficiencias de vitaminas A C y D; parto prematuro, traumatismo al nacer; sífilis congénita; enfermedades de erupción cutánea como sarampión, varicela, escarlatina y rubéola; consumo de ciertos medicamentos como la tetraciclina; lesiones cerebrales; defectos neurológicos y factores idiopáticos. La hipoplasia de origen local puede deberse a infección periapical y trauma dental (principalmente luxación intrusiva).^{16,17,18}

Radiográficamente el esmalte de los dientes afectados no es visible, o cuando está presente, aparecerá como una línea muy delgada en superficies oclusales o interproximales.

Clínicamente puede variar desde manchas blancas hasta lesiones que varían del amarillo al marrón oscuro (figura 32).¹⁶

Además, puede manifestarse clínicamente como surcos o depresiones, o como falta parcial o total de la superficie del esmalte, con exposición a dentina en algunos puntos, lo cual puede causar hipersensibilidad, así como predisposición a caries dental.¹⁶



Figura 32. Lesiones de mancha blanca. Hipoplasia del esmalte.¹⁶

En 1982, la FDI promovió un criterio de clasificación de los defectos del esmalte con fines epidemiológicos y propuso un criterio de clasificación basado en seis estadios. (Cuadro 4)¹⁸

Clasificación de las alteraciones del esmalte según la FDI.	
Clase	Descripción
Tipo 1	Opacidades del esmalte, cambios de color a blanco o crema.
Tipo 2	Capa amarilla u opacidad marrón del esmalte.
Tipo 3	Defecto hipoplásico en forma de agujero, fosa u oquedad.
Tipo 4	Línea de hipoplasia en forma de surco horizontal o transverso.
Tipo 5	Línea de hipoplasia en forma de surco vertical.
Tipo 6	Defecto hipoplásico en el que el esmalte está totalmente ausente.

Cuadro 4. Criterio de clasificación de la hipoplasia dental según la FDI.¹⁸



CAPÍTULO III. TRATAMIENTOS PARA LA ELIMINACIÓN DE MANCHAS BLANCAS DEL ESMALTE

3.1 Mínimamente invasivos

3.1.1 Blanqueamiento dental

El blanqueamiento dental es un procedimiento clínico basado en un proceso químico de óxido-reducción que busca el aclaramiento de pigmentaciones de la superficie del esmalte dental sin dañar su estructura.

Existen diferentes técnicas para realizar el blanqueamiento dental, todas se basan en el uso de peróxidos de hidrógeno o carbamida en diferentes concentraciones. Una de ellas es la técnica ambulatoria o domiciliar, donde se utilizan productos en bajas concentraciones. Otra técnica es el blanqueamiento en consultorio, donde estos productos son utilizados en altas concentraciones (figura 33).

Todo procedimiento debe estar siempre supervisado por el odontólogo, quien deberá proporcionar el material y controlar su administración, además de observar el estado de los tejidos blandos del paciente y los cambios sucedidos en la pigmentación o el deterioro de restauraciones preexistentes.¹⁹

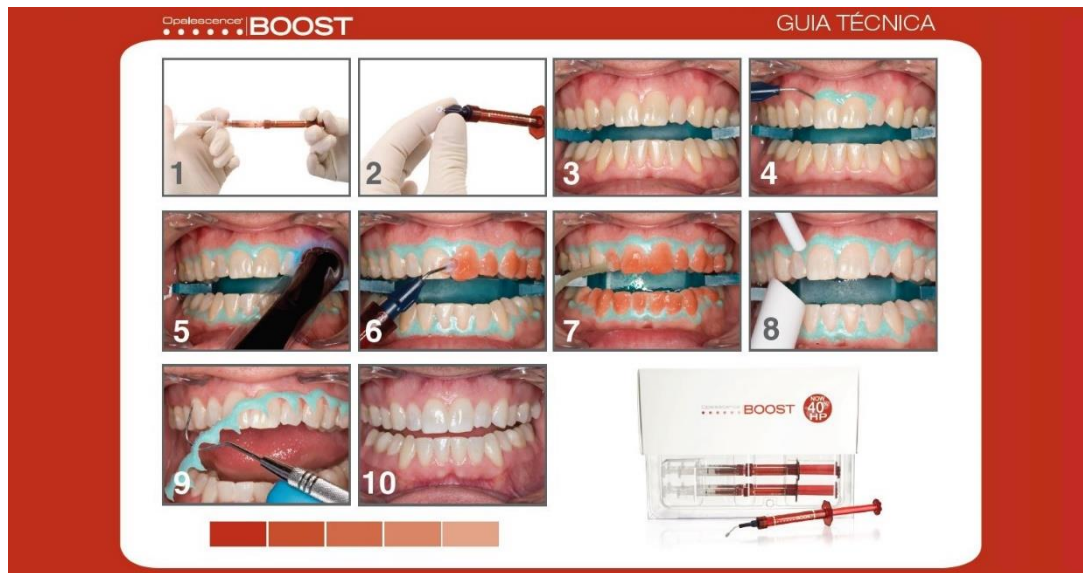


Figura 33. Blanqueamiento dental en consultorio. Peróxido de hidrógeno al 40%.²⁰

Agentes blanqueadores

- A) Peróxido de carbamida: Generalmente se presentan en concentraciones del 10 al 22% para la técnica en el hogar y ante dientes vitales. La concentración del 35% se utiliza en el blanqueamiento en consulta, tanto para diente vitales como para diente no vitales. Se ha concluido en estudios recientes que las aplicaciones sucesivas del agente blanqueante al 10% (5 aplicaciones, 1 por día) produce efectos citotóxicos en los odontoblastos y aumenta el daño pulpar, con riesgo a una hipersensibilidad posterior.
- B) Peróxido de hidrógeno: En concentraciones de 1,5-9%, son las ideales para dientes vitales con técnica de blanqueamiento en casa, y en concentraciones del 35 al 38% para dientes vitales y no vitales cuando se realiza en el gabinete dental.



C) Perborato de sodio: Se presenta en polvo que se descompone en metaborato de sodio, peróxido de hidrógeno y oxígeno al contacto con agua. Normalmente se utiliza en asociación con peróxido de hidrógeno para blanqueamiento en dientes no vitales.²¹

Indicaciones

1. Dientes que presentan una coloración amarillenta u oscurecida.
2. Dientes manchados u oscurecidos por la deposición de colorantes provenientes de alimentación y especialmente tabaco.
3. Dientes que presentan discromías por tetraciclinas.
4. Alteración cromática secundaria a traumatismo.
5. Secundario a fluorosis dental.
7. Cambio de color secundario a una necrosis pulpar.



Contraindicaciones

1. Pacientes con hipersensibilidad dental.
2. Durante el embarazo o periodo de lactancia.
3. Pacientes menores de 18 años.
4. Presencia de dentina o cemento radicular expuestos.
5. Pobre higiene oral.
6. Pacientes con líneas de fractura, desgates marcados o restauraciones defectuosas y caries dental.

El uso de blanqueamiento dental ha demostrado resultados estéticos favorables. Sin embargo, este tipo de tratamientos pueden originar sensibilidad dental, además de que existe la posibilidad de dañar la encía si se pone en contacto con los agentes aclarantes.

3.1.2 Microabrasión

La microabrasión es un procedimiento conservador y controlado para la remoción superficial del esmalte frente a irregularidades en la textura del esmalte; defectos estructurales del esmalte superficial que normalmente se pigmentan; lesiones de caries incipientes; manchas blancas; manchas postratamientos ortodónticos; hipoplasia de esmalte; amelogénesis imperfecta y fluorosis leve o moderada.

Este consiste en la eliminación superficial del esmalte mediante una ligera abrasión química, utilizando ácido clorhídrico al 6.6% y partículas de carburo de silicio, respetando el esmalte sano situado por debajo (figura 34).



Prevosty col. (1991), mencionan que es una técnica donde se aplica ácido en combinación con un abrasivo para remover la capa superficial del esmalte, destacando que es un procedimiento sencillo, conservador, eficiente y duradero. Croll (1995) la describe como un método eficaz para eliminar los defectos de coloración de los dientes y mejorar la apariencia estética de estos.

La profundidad máxima de las lesiones a tratar no debe superar los 0,2 mm, en caso de profundizar más allá, el diente deberá ser restaurado con una resina compuesta.

El desgaste que se realiza en esta técnica (recomendado entre 0.5 a 1 mm) puede aumentar con variables como: extensión y profundidad de la lesión, presión ejercida, tiempo y número de aplicaciones.

Una ventaja de la microabrasión es que después de realizado el procedimiento, los órganos dentarios no presentan sensibilidad postoperatoria, debido a que la concentración del ácido clorhídrico utilizado no suele penetrar la dentina, por lo cual no existe contacto alguno entre la dentina, tejido pulpar y tejido periodontal; sin embargo, se recomienda un número controlado de aplicaciones y neutralizar el ácido con soluciones bicarbonatadas inmediatamente después de terminado el procedimiento.

A pesar de ser una técnica sencilla y poco invasiva, esta se caracteriza por la utilización de un ácido fuerte y agresivo que exige cuidados especiales para evitar quemaduras químicas en la mucosa del paciente.²²



Figura 34. Técnica de microabrasión, utilizando opalustre®.²³

3.1.3 Remineralización del esmalte

La desmineralización del esmalte ocurre debido a la pérdida de iones calcio y fósforo de la estructura dental, como consecuencia de numerosas caídas de pH salival. Estos iones son cedidos a la saliva (proceso de saturación de la saliva) debilitando la estructura mineral del diente, creando una lesión subyacente a la superficie del esmalte. Mientras que la remineralización resulta de la absorción de iones de calcio y fósforo provenientes de la saliva, complementados por los iones de flúor que crean una nueva estructura superficial sobre los remanentes de cristales en la sub-superficie del esmalte.

Las lesiones de mancha blanca (LMB) representan el primer signo clínicamente observable de la desmineralización del esmalte y puede ser considerado como el primer signo de una lesión de caries dental.²⁴

Agentes remineralizantes:

- Fluoruros
- Fosfato de calcio amorfo (ACP)
- Fosfato péptido de la caseína y fosfato de calcio amorfo (CPP-ACP [Recaldent])
- Beta-Fosfato Tricálcico (TCP)

3.2 TÉCNICAS DE RESTAURACIÓN DIRECTA

3.2.1 RESINAS COMPUESTAS

Los composites o también llamados resinas compuestas son los materiales más utilizados en la actualidad para realizar restauraciones directas (figura 35).



Figura 35. Carillas directas de resina.²⁵



Básicamente, los composites dentales están compuestos por tres materiales químicamente diferentes: la matriz orgánica o fase orgánica; la matriz inorgánica, material de relleno o fase dispersa; y un órgano-silano o agente de unión entre la resina orgánica y el relleno.

Las propiedades físicas, mecánicas, estéticas y el comportamiento clínico dependen de la estructura del material.

La matriz orgánica está compuesta por un sistema de monómeros (Bis-GMA, Bis-MA, UDMA, TEGDMA, EGDMA, MMA, Bis-EMA), un sistema iniciador de la polimerización de los radicales libres; un sistema acelerador que actúa sobre el iniciador y permite la polimerización en un intervalo clínicamente aceptable; un sistema de estabilizadores o inhibidores, para maximizar la durabilidad del producto durante el almacenamiento antes de la polimerización y su estabilidad química tras la misma; por último, los absorbentes de la luz ultravioleta por debajo de los 350 nm, para proveer estabilidad del color y eliminar sus efectos sobre los compuestos amínicos del sistema iniciador capaces de generar decoloraciones a medio o largo plazo. Esta matriz orgánica actúa como vehículo del relleno, permite la unión entre diferentes capas de material y otras estructuras, aporta el mecanismo de polimerización e interviene en los mecanismos de adhesión a otras estructuras.

La fase dispersa de las resinas compuestas está integrada por un material de relleno inorgánico del que dependen las propiedades físicas y mecánicas del composite.

Existe una gran variedad de partículas de relleno empleadas en función de su composición química, morfología y dimensiones, destacando de forma mayoritaria el dióxido de silicio, así como los borosilicatos y aluminosilicatos de litio.²⁶



El tipo y tamaño de partículas pueden clasificarse en macropartículas (entre 10 y 50 μm), micropartículas (entre 0.01 y 0.05 μm), híbridas (entre 0,6 y 1 μm), microhíbridas (desde 0.4 μm a 1.0 μm) y nano híbridas (0.01 μm).²⁷

Del tipo de partícula empleada dependerá el comportamiento de la superficie de los composites como la resistencia al desgaste, el acabado de la superficie de la restauración y la posibilidad de ser colocadas en dientes posteriores. En cuanto a la composición del relleno, está relacionado con la radiopacidad y fluorescencia.²⁶

Indicaciones

- Caries.
- Fracturas dentarias.
- Pérdida estructural del esmalte.
- Mejorar la estética, corrigiendo defectos de forma, posición y color.

Ventajas

- Excelentes propiedades físicas y mecánicas.
- Gran variedad de colores y posibilidad de caracterización, lo que permite lograr restauraciones de alta estética.
- Pueden ser colocadas tanto en sector anterior como posterior.

Desventajas

- Su uso requiere del desgaste de los tejidos dentales.
- Costo elevado, al requerir de múltiples materiales para lograr la correcta adhesión y estética.

3.3 Técnicas de restauración indirecta

3.3.1 Carillas de cerámica

Las carillas de porcelana se definen como láminas relativamente finas, que se adhieren a la superficie vestibular de los dientes anteriores, con la finalidad de mejorar la estética. Se consideran una de las técnicas de reconstrucción indirecta con resultados más favorables, tanto por su duración como por su aspecto estético (figura 36 A y B).²⁸



Figura 36. A) Carillas de porcelana (vistas por vestibular). B) Carillas de porcelana (vista oclusal).²⁸

Su principal ventaja es que exigen un mínimo o casi ningún desgaste de la estructura dental, siendo mucho menos invasivas que una preparación para corona total

Están indicadas para reducir o cerrar diastemas, restaurar dientes fracturados o aquellos que presentan anomalías congénitas, corregir ligeras malposiciones dentarias, así como para modificar la forma, color y textura de los órganos dentarios.^{28,29}

Así mismo, están contraindicadas cuando el remanente de la estructura de la corona sea insuficiente debido a restauraciones amplias preexistentes, en presencia de condiciones oclusales desfavorables, severa malposición dentaria, pacientes bruxistas o en casos más simples donde puedan ser sustituidas por composites.^{28,12}

CAPÍTULO IV. RESINAS INFILTRANTES

4.1 Definición y antecedentes

ICON (Infiltration Concept) se describe como una tecnología microinvasiva que llena, refuerza y estabiliza el esmalte desmineralizado sin la necesidad de perforar ni sacrificar estructura dental sana.

Es un producto innovador para el tratamiento microinvasivo de lesiones sobre la superficie del esmalte, cuyo desarrollo empezó en Charité Berlín (Departamento de Dentística Operatoria y Periodontología, director: Prof. Dr. A. M. Kielbassa) y siguió en la Universidad de Kiel (Clínica para Dentística Operatoria y Periodontología, director: Prof. Christoph Dörfer). En cooperación con dos de los principales responsables, OA PD H. Meyer-Lückel y Sebastian Paris, los cuales desarrollaron los medios para elaborar esta nueva tecnología, llevada al mercado por la casa comercial DMG.^{30,36,40}

Se trata de una resina fotoactivable que presenta muy baja viscosidad, que en contacto con el esmalte grabado presenta un ángulo de contacto muy bajo, por lo cual se denomina “infiltrante”, ya que, gracias a esta característica, penetra en el esmalte afectado sin necesidad de la apertura de una cavidad (figura 37).¹²



Figura 37. DMG Icon: Smooth Surface®.³¹

4.2 Composición

Icon-Etch® (figura 38): ácido clorhídrico al 15%, ácido silícico pirógeno, sustancias tensioactivas.

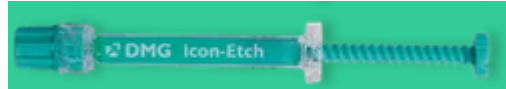


Figura 38. Icon-Etch®.³²

Icon-Dry® (figura 39): etanol al 99%.

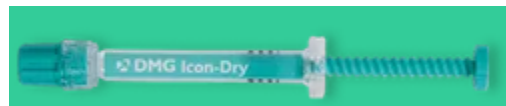


Figura 39. Icon-Dry®.³²

Icon-Infiltrant® (figura 40): matriz de resina a base de metacrilato (TEGDMA, Bis GMA), iniciadores (canforoquinona), aditivos.



Figura 40. Icon-Infiltrant®.³²



4.3 Mecanismo de acción

En términos de estética, el enmascaramiento de las lesiones del esmalte por la infiltración de resina se basa en los cambios en la dispersión de la luz dentro de las lesiones. El esmalte tiene un índice de refracción (RI) de 1.62. Las microporosidades de las lesiones del esmalte se llenan con un medio acuoso (RI 1.33) o aire (RI 1.0). La diferencia en los índices de refracción entre los cristales de esmalte y el medio dentro de las porosidades causa una dispersión de la luz que da como resultado una apariencia opaca blanquecina de estas lesiones, especialmente cuando están secas.

La técnica utilizada consiste en la infiltración de las lesiones con resina (RI 1.46) que, a diferencia del medio acuoso, no puede evaporarse y es similar a la de los cristales de apatita. Esto hace que la diferencia en los índices de refracción entre las porosidades y el esmalte sea insignificante y las lesiones parezcan similares al esmalte circundante. Las lesiones pierden su color opaco blanquecino y se combinan razonablemente bien con la estructura dental natural que se encuentra alrededor.

El mecanismo de acción de la infiltración de resina es perfundir el esmalte poroso con resina por acción capilar. El objetivo es detener la progresión de la lesión al ocluir las microporosidades que proporcionan las vías de difusión para los ácidos y los materiales disueltos. ^{12,30,33,35,40}



4.4 Indicaciones

- Manchas blancas no cavitadas, en las superficies vestibulares de los dientes, que abarquen únicamente esmalte:
- En pacientes que presenten manchas blancas después del tratamiento ortodóntico.
- Fluorosis dental leve a moderada.
- Algunos casos de hipoplasia del esmalte.
- Lesiones cariosas iniciales (hasta el estadio 2, según la clasificación de ICDAS II).
- Algunas variantes de amelogénesis imperfecta.^{38,39}

4.5 Contraindicaciones

- Lesiones en el esmalte que se encuentren cavitadas (este material no debe utilizarse en zonas de dentina expuesta o sobre el cemento radicular).

4.6 Ventajas

- Refuerza el tejido remanente, restaurando las propiedades mecánicas del esmalte afectado.
- Modifica las propiedades ópticas del esmalte desmineralizado, permitiendo que la apariencia de la zona tratada sea similar a la del esmalte sano.
- Fácil manipulación.
- Resultados inmediatos.
- Mayor preservación de la estructura dental, a diferencia de otras técnicas.
- Mayor comodidad para el paciente, debido a que se omite el uso de anestésicos locales y turbinas de alta velocidad.



- El procedimiento se realiza en un corto periodo de tiempo.

4.7 Desventajas

- Puede requerir más de un paso de grabado para eliminar la superficie mineralizada de la lesión.
- El potencial de enmascaramiento de la resina depende de la histología y la severidad de la lesión. Es posible que todas las zonas blanquecinas no desaparezcan por completo, lo que puede no satisfacer las expectativas estéticas del paciente.³⁹
- Si no se realiza un buen aislamiento, el ácido clorhídrico puede dañar los tejidos blandos.



CAPÍTULO V. TÉCNICA DE APLICACIÓN DE LAS RESINAS INFILTRANTES

5.1 Aislamiento absoluto y profilaxis

Aislamiento absoluto con dique de goma o protector gingival fotocurable para proteger los tejidos blandos y garantizar un área de trabajo limpia y seca.

Posteriormente se realiza profilaxis dental en los órganos dentarios a tratar con cepillo y pasta de pulido.^{33, 34}

5.2 Grabado ácido

Se aplica gel de ácido clorhídrico al 15% (Icon-Etch ®) durante dos minutos (figura 41), frotándolo contra la superficie de la mancha blanca. Deben aislarse los dientes adyacentes para evitar grabar superficies que no van a tratarse.

El procedimiento de grabado vuelve permeable la capa superficial mineralizada de la lesión, misma que puede dificultar la penetración de la resina si no es acondicionada.

En algunos casos, la capa superficial de la lesión puede ser bastante gruesa, de manera que un paso de grabado de dos minutos puede no ser suficiente para eliminarla, por lo cual es posible que se requiera de un segundo proceso de grabado antes de secar los dientes y luego infiltrarlos. En total, el paso de grabado puede realizarse hasta tres veces durante dos minutos cada uno. Se considera que en este grabado se eliminan de 30 hasta 58 μm de la superficie del esmalte.^{12,30,34,36}

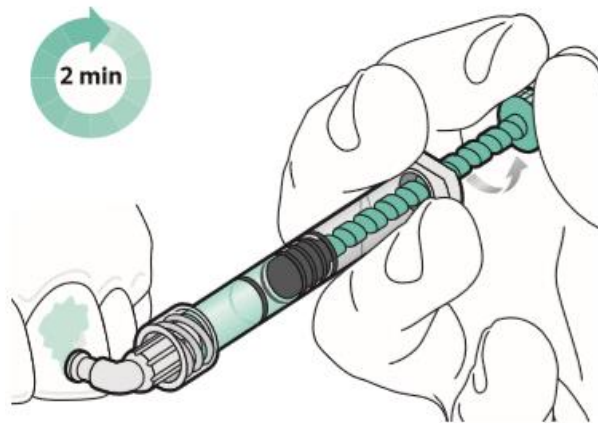


Figura 41. Grabado con gel de ácido clorhídrico al 15% durante 2 minutos.³¹

5.3 Lavado y secado

El gel de grabado se elimina con agua durante treinta segundos utilizando la jeringa triple y succión (figura 42). La superficie de la mancha se deshidrata aplicando etanol al 99% (Icon-Dry ®), para eliminar el agua que se mantiene dentro de las microporosidades del cuerpo de la lesión, durante treinta segundos (figura 43). Seguido de secado ligero con aire libre de humedad para ayudar a su evaporación.

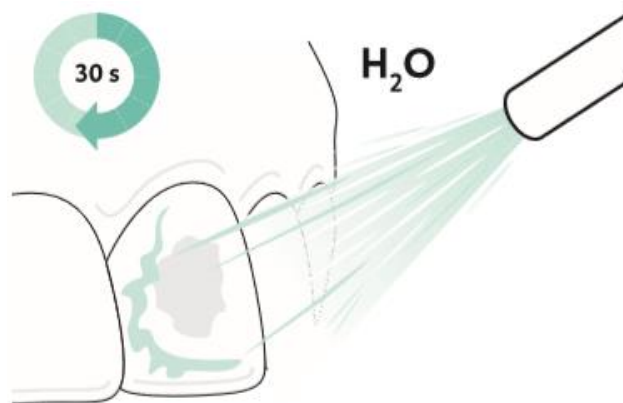


Figura 42. Lavado y secado del esmalte durante 30 segundos.³¹

Cuando se aplica Icon-Dry ®, debe apreciarse la disminución del aspecto opaco blanquecino de la lesión.

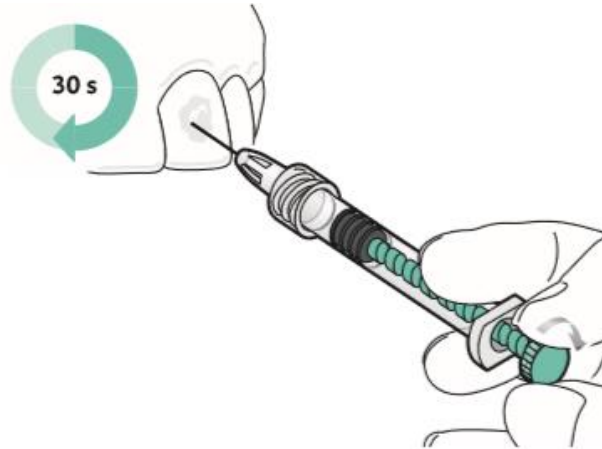


Figura 43. Aplicación de etanol al 99% durante 30 segundos.³¹

5.4 Aplicación de la resina y fotopolimerizado

La resina infiltrante se aplica frotando sobre la zona afectada, durante tres minutos (figura 44). Es necesario, durante este paso, apagar la luz de la unidad dental para prevenir la polimerización prematura de la resina antes de que

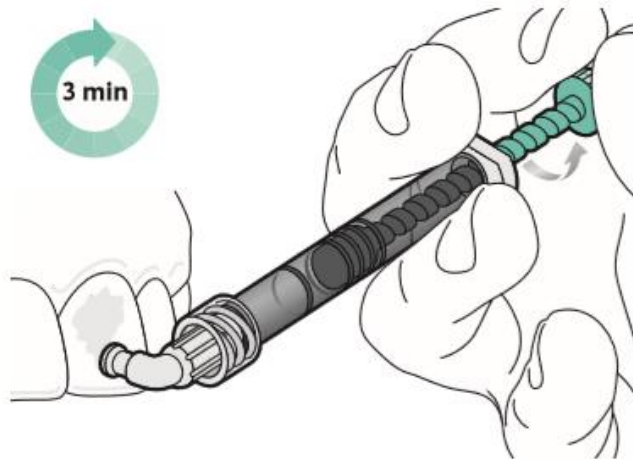


Figura 44. Aplicación de la resina infiltrante, frotando durante 3 minutos.³¹

finalice su penetración en el cuerpo de la lesión.

Debido a que la infiltración tiene como objetivo crear una barrera de difusión dentro de la lesión y no sobre la superficie de ésta, el exceso de resina en la superficie del diente se limpia con un rollo

de algodón, antes de la fotopolimerización durante cuarenta segundos.³⁴ (figura 45).

Es recomendable realizar una segunda aplicación de resina infiltrante, esta vez, dejando actuar durante 1 minuto. Posteriormente se retiran excesos y se fotocura durante cuarenta segundos por superficie tratada.³⁷

La resina se aplica dos veces debido a la contracción del material después de la primera aplicación, lo que resulta en la generación de espacio que luego puede ser rellenado mediante una segunda aplicación.³⁰



Figura 45. Fotopolimerización de la resina durante 40 segundos.³¹



5.5 Terminado y pulido

Finalmente, la superficie se pule con discos y puntas de silicón para evitar la decoloración producida por alimentos y bebidas.³³

PRESENTACIÓN DEL CASO CLÍNICO

Fase pre-operatoria



Figura 46. A) Px femenino de 27 años de edad con múltiples lesiones de mancha blanca. Refiere haber estado bajo tratamiento ortodóntico hace aproximadamente 5 años. B) Vista lateral derecha. C) Vista lateral izquierda. Fuente directa





Figura 47. Situación inicial. Fuente directa

Fase operatoria

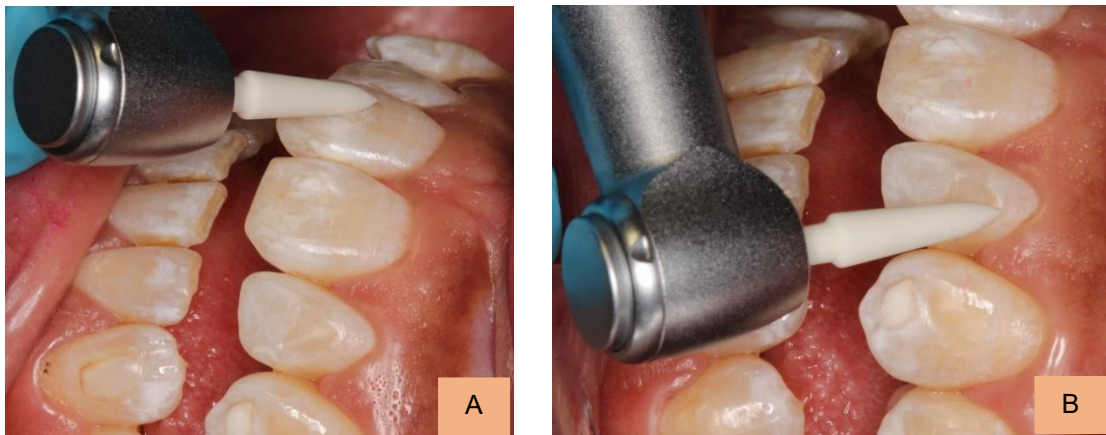


Figura 48. A) y B). Uso de fresa de fibra de vidrio para la remoción de resina residual de brackets. Fuente directa



Figura 49. Aislamiento absoluto. Apariencia del esmalte tras haberlo acondicionado con partículas de óxido de aluminio de 27 μm y aeropulidor. Fuente directa



Figura 50. A) y B) Colocación de ácido clorhídrico al 15% (se realizaron 3 aplicaciones de dos minutos cada una, frotando el gel contra la superficie de la lesión). Fuente directa

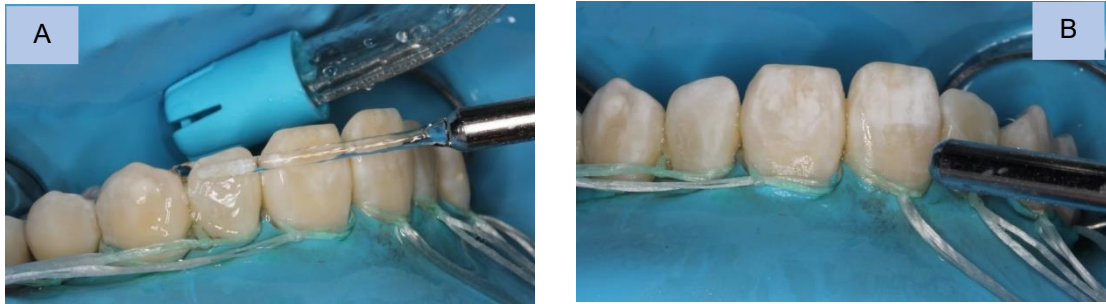


Figura 51. A) y B) Lavado y secado con jeringa triple, durante 30 segundos. Fuente directa



Figura 52. Aspecto clínico del esmalte, tras la tercera sesión de grabado. Fuente directa



Figura 53. Aplicación de Icon-Dry® (etanol al 99%) durante 30 segundos. Fuente directa



Figura 54 A) y B). Primera aplicación de Icon-Infiltrant® durante tres minutos. Fuente directa



Figura 55. Fotopolimerización de la resina durante 40 segundos por diente. Fuente directa

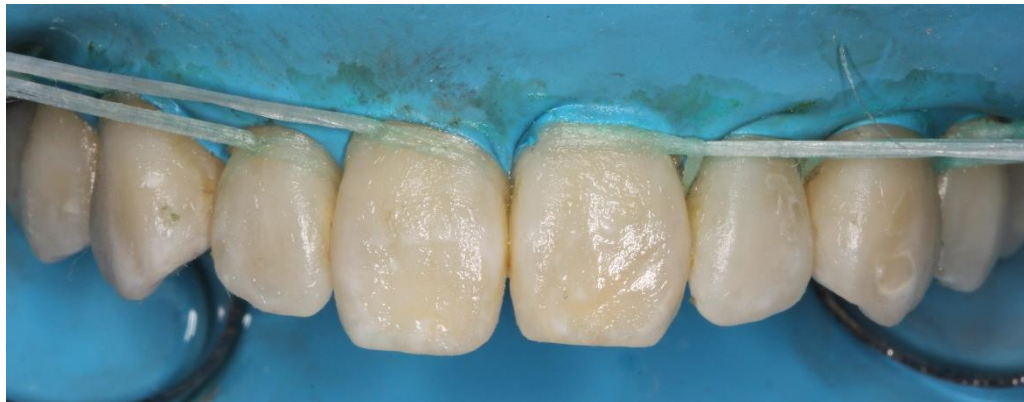


Figura 56. Aspecto clínico del esmalte tras la primera aplicación de Icon-Infiltrant®. Fuente directa



Figura 57. Segunda aplicación de Icon-Infiltrant® durante 60 segundos. Fuente directa

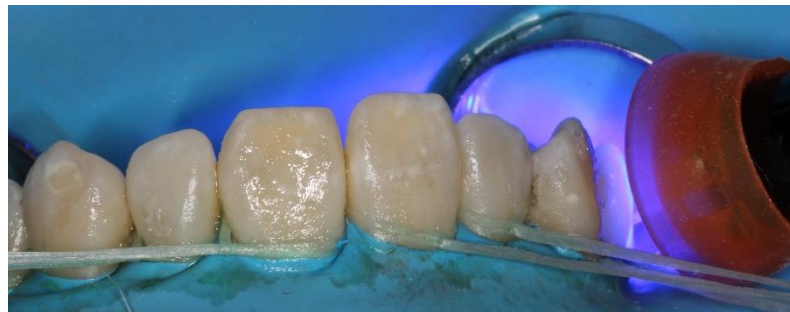


Figura 58. Fotopolimerización de la resina durante 40 segundos por diente. Fuente directa



Figura 59. Aspecto clínico del esmalte tras la segunda aplicación de Icon-Infiltrant®. Fuente directa



Figura 60. Pulido con pasta diamantada. Fuente directa

Fase post- operatoria



Figura 61. A) y B) Comparación clínica del esmalte antes y después del tratamiento con resinas infiltrantes. Fuente directa



Figura 62. Resultado final. Fuente directa



CONCLUSIONES

El uso de la técnica de infiltración de resinas ICON® en lesiones de mancha blanca del esmalte, constituye una excelente opción de tratamiento estético que cumple con los requerimientos de tratamientos de mínima invasión en la actualidad. A diferencia de otros procedimientos mínimamente invasivos indicados para tratar este tipo de lesiones, como la microabrasión y el blanqueamiento dental, la resina infiltrante logra devolver la apariencia natural del diente, preservando el tejido dental sano.

Esta técnica demostró ser un procedimiento clínico eficaz, donde se logran resultados estéticos inmediatos, y de menor complejidad que los tratamientos restauradores directos e indirectos. Tiene la ventaja de que no requiere la utilización de anestésicos ni la necesidad de la apertura de una cavidad; esto representa mayor comodidad para el paciente y una mejor aceptación del tratamiento.

Es, además, de fácil aplicación y manipulación, por lo que son poco frecuentes las complicaciones durante el procedimiento.

Gracias a su composición, ICON® puede ser utilizada en diversas situaciones clínicas donde se presenten lesiones de mancha blanca en la superficie del esmalte, sin embargo, no solo logra eliminar la apariencia blanquecina de las lesiones, sino que también refuerza la estructura dental; evitando la aparición y/o progresión de microfracturas en el esmalte.



8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Gómez Ma E, Campos A. Histología, Embriología e Ingeniería Tisular Bucodental. 3ª ed. México: Editorial Medica Panamericana; 2009. Pp. 291-333.
2. Radiografías Dentales: Características, Tipos e Imágenes. Clicca Scienze. Hallado en: <https://www.cliccascienze.it/radiologia/radiografias-dentales-caracteristicas-tipos-e-imagenes/>
3. Mallat E, Cadafalch J, De Miguel J. Las Claves de la Prótesis Fija en Cerámica. España: Lisermed editorial; 2018. Pp. 293- 303.
4. Navajas, JM; Lucena, C; Navajas, C; Pulgar, RM. Particularidades ópticas y morfológicas de los dientes que les confieren individualidad. REDOE. Publicado el: 18/11/2008, hallado en: <http://www.redoe.com/ver.php?id=103>
5. Neyra, I. Color en prótesis fija. SlideShare. Hallado en: <https://www.slideshare.net/isabel965/color-en-protesis-fija-neyra-i-59959906>
6. Kidd EAM, Fejerskov O. What Constitutes Dental Caries? Histopathology of Carious Enamel and Dentin Related to the Action of Cariogenic Biofilms. J Dent Res. 2004; 83(Spec Iss C):C35-C38.
7. Vargas J, Vargas del Valle P, Palomino H. Lesiones de mancha blanca en Ortodoncia. Conceptos actuales. Avances en odontoestomatología. 2016; 32(4):215-221.
8. Odell EW. Cawson. Fundamentos de medicina y patología oral. 9ª ed. España: Elsevier; 2018. Pp. 25-38.
9. Hurtado PM, Tobar F, Osorio JC, Orozco L, Moreno F. Amelogénesis imperfecta: Revisión de la literatura. Rev. estomatol. 2015; 23(1):32-41.



10. Silva WO, Pontons JC, Ceruti V, Montenegro G, Pinto T, Andrade J. Restauración estética y funcional de un paciente con amelogenesis imperfecta. Rev Asoc Odontol Argent. 2012; 100:17-22.
11. Cawson RA. Cawson. Fundamentos de Medicina y Patología Oral. 8ª ed. México: Elsevier; 2009. Pp. 20-34.
12. Espinosa R, Valencia R, Ceja I. Fluorosis Dental Etiología, Diagnóstico y Tratamiento. 2ª ed. México: Odontología Actual; 2018.
13. Cerón-Bastidas XA. El sistema ICDAS como método complementario para el diagnóstico de caries dental. Rev CES Odont. 2015; 28(2): 100-109.
14. Iruretagoyena M. Sistema Internacional para la Detección y Evaluación de Caries (ICDAS). Salud dental para todos. Hallado en: <https://www.sdpt.net/ICDAS.htm>
15. De la Iglesia F. ¿La ortodoncia provoca caries? El blog de las sonrisas. Hallado en: <https://www.ortodonciabarcelona.com/blog/caries-durante-la-ortodoncia/>
16. Souza JB, Rodrigues PCF, Lopes LG, Guilherme AS, Freitas GC, Moreira FCL. Hipoplasia do esmalte: tratamento restaurador estético. ROBRAC. 2009; 18(47): 14-19.
17. Naranjo MC. Terminología, clasificación y medición de los defectos en el desarrollo del esmalte. Revisión de literatura. Univ Odontol. 2013; 32(68): 33-44.
18. Trancho GJ, Robledo B. Patología oral: hipoplasia del esmalte dentario. Hallado en: <https://webs.ucm.es/info/aep/boletin/actas/32.pdf>.



-
19. Acuña-Navarro ED, Vilchez Fuentes Rivera K, Delgado-Cotrina L, Tay LY. Resolviendo mitos sobre indicaciones al paciente durante el blanqueamiento dental. *Rev Estomatol Herediana*. 2015 Jul-Set; 25(3): 232-237.
20. Guía Técnica Para Blanqueamiento en Consultorio. Blog de ultradent. Hallado en: <https://ultradentla.blog/2016/11/01/guia-tecnica-para-blanqueamiento-en-consultorio/>
21. Moradas M. ¿Qué material y técnica seleccionamos a la hora de realizar un blanqueamiento dental y por qué? Protocolo para evitar hipersensibilidad dental posterior. *Av Odontoestomatol*. 2017 may/jun; 33(3): 103-112.
22. Noriega AM, Muñoz R. Tratamiento estético conservador con microabrasión sobre hipoplasias del esmalte en dientes permanentes jóvenes. *Rev Tamé*. 2014; 3(8): 271-274.
23. Herman R, Sundfeld D. Microabrasion in tooth enamel discoloration defects: three cases with long-term follow-ups. *J. Appl. Oral Sci*. 2014 July/Aug; 22(4): 347-354.
24. Pesaresi E. Uso de Barniz con *f*-TCP y flúor Clinpro™ White Varnish [Caso Clínico]. *Rev Esp 3M*. 2015; 3-6.
25. Carillas Empress Direct. ¿Por qué no son como cualquier carilla en resina? Prevenga. Odontología particular. Hallado en: <http://www.clinicasprevenga.com/12-blog/estetica/350-carillas-empress-direct-por-que-no-son-como-cualquier-carilla-en-resina>
26. Hervás A, Martínez MA, Cabanes J, Barjau A, Fos P. Resinas compuestas. Revisión de los materiales e indicaciones clínicas. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2006; 11: E215-220.



-
27. Rodríguez DR, Pereira NA. Evolución y tendencias actuales en resinas compuestas. *Acta Odontológica Venezolana*. 2008; 46(3): 1-19.
28. De Rábago J, Tello AI. Carillas de porcelana como solución estética en dientes anteriores: informe de doce casos. *RCOE*. 2005; 10(3): 273-282.
29. Iñiguez I, Gutiérrez AM. Carillas de porcelana. Restableciendo estética y función. *Rev ADM*. 2014; 71(6): 312-318.
30. Zafer A. Management of White Spot Lesions Using Resin Infiltration Technique: A Review. *Open Journal of Dentistry and Oral Medicine*. 2015; 3(1): 1-6.
31. Icon. Infiltrante de caries en superficie lisa. DMG. Hallado en: <http://sam.dmg-dental.com/productos/infiltracion-de-caries/icon/producto/infiltrante-de-caries-en-superfi/#Downloads>
32. Icon. Resina infiltrante. Zeyco. Hallado en: <https://zeyco.com/dmg/icon/>
33. Muro A. Alternativa microinvasiva. Tratamiento estético para manchas blancas. *Rev. Dental para Cual*. 2018; 1(1): 14-18.
34. Paris S, Meyer-Lueckel H. Masking of labial enamel white spot lesions after infiltration- A clinical report. *Quintessence Int*. 2009; 40(9): 713-718.
35. Paris S, Schwendicke F, Keltsch J, Dörfer C, Meyer-Lueckel H. Masking of white spot lesions by resin infiltration in vitro. *Journal of dentistry*. 2013; 41S: 28-34.
36. Tirlet G, Chabouis HF, Attal JP. Infiltration, a new therapy for masking enamel white spots: a 19-month follow-up case series. *The european journal of esthetic dentistry*. 2013; 8(2): 178-188.
37. Cedillo J, Cedillo JE. Resinas Infiltrantes, una novedosa opción para las lesiones de caries no cavitadas en esmalte. *Rev. ADM*. 2012; 69(1): 38-45.



38. Maiti N, Kumar U. Icon: a revolutionary treatment of white spot lesions. *Endodontics*. 2014; 7(1): 28-29.
39. Greenwall L. White lesion eradication using resin infiltration. *International dentistry – african edition*. 2013; 3(4): 54-62.
40. Nahuelhuaique P, Díaz J, Sandoval P. Resinas infiltrantes: Un tratamiento eficaz y mínimamente invasivo para el tratamiento de lesiones blancas no cavitadas. Revisión narrativa. *Avances en odontoestomatología*. 2017; 33(3): 121-126.
41. Paris S, Meyer-Lueckel H. Infiltrants Inhibit Progression of natural Caries Lesions in vitro. *J Dent Res*. 2010; 89(11):1276-1280.
42. Meyer-Lueckel H, Paris S. Infiltration of natural caries lesions with experimental resins differing in penetration coefficients and ethanol addition. *Caries Res*. 2010; 44: 408-414.