



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE  
MÉXICO



**FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**

RESINAS INFILTRANTES COMO TRATAMIENTO  
PREVENTIVO DE CARIES INTERPROXIMAL.

**T E S I N A**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

**C I R U J A N A   D E N T I S T A**

P R E S E N T A:

JETZABELL SARAI VILLANUEVA HERNÁNDEZ

TUTORA: Esp. REBECA CHIMAL USCANGA

16/10



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**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.

*Para Maricela y Mario por siempre creer en mi, nunca cortarme las alas,  
apoyarme, darme su amor y todo su esfuerzo de manera incondicional para  
que pudiera llegar a este punto tan importante...  
Esto es por ustedes, una meta más cumplida.*

*Un simple gracias nunca será suficiente... Los amo papás.*



## AGRADECIMIENTOS

A Dios, por estar en cada paso de mi vida.

A Nan, mi compañero en esta vida, mi ejemplo a seguir en muchos aspectos y siempre estar ahí a pesar de todo...Te amo con todo mi corazón.

A mi hermana, Yess por estar conmigo de manera incondicional, siempre tener los mejores consejos y palabras de aliento cuando los he necesitado.

A mi familia, en especial a mis abuelitos Esperanza y José por el apoyo y todo el amor de un segundo hogar.

A mi mejor amiga, Valeria Vallejo por cada uno de los momentos.

Una experiencia más de esta amistad sincera, sin ti nada de esto hubiera sido lo mismo. Iniciamos juntas y terminamos juntas.

A mi colega, Fernanda Laurrabaquio por esta grandiosa amistad y los éxitos que nos faltan.

A mis demás amigos, los atesoraré siempre porque se convirtieron en familia.

Gracias por ser parte clave para mi formación académica y como persona.

A Jannet, por todo lo que he aprendido de mí en este año y ser mi apoyo emocional.

A mi tutora, Rebeca Chimal Uscanga que llevó conmigo la realización de esta tesina.

A la Universidad Nacional Autónoma de México y a mi hermosa Facultad de Odontología, las mejores instituciones, gracias por fomentar mi educación y permitirme lograr este momento tan importante.

Orgullosamente UNAM.

*“Por mi raza hablará el espíritu”*

**¡ G o y a !**



## ÍNDICE

<b>I. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>V</b>
<b>II. CONTENIDO.....</b>	<b>VI</b>
1. OBJETIVO.....	VI
2. METODOLOGÍA.....	VI
3. MARCO TEÓRICO.....	1
3.1 DEFINICIÓN DE CARIES DENTAL.....	1
3.2 ETIOLOGÍA.....	3
3.3 MECANISMO DE ACCIÓN.....	7
3.3.1 ACTIVIDAD DE LA CARIES: ACTIVA O INACTIVA. ....	11
3.4 CLASIFICACIÓN DE LA CARIES DENTAL.....	12
3.5 SISTEMA ICDAS.....	13
3.5.1 ABORDAJE CLÍNICO.....	16
3.5.2 CLASIFICACIÓN ICCMS.....	18
4. TÉCNICAS DE MÍNIMA INVASIÓN.....	21
4.1 DEFINICIÓN OMI.....	21
5. CLASIFICACIÓN RADIOGRÁFICA DE CARIES DE MEJARÉ.....	24
6. DIAGNÓSTICO DE CARIES INTERPROXIMAL.....	25
6.1 RADIOGRAFÍA CONVENCIONAL.....	25
6.2 MÉTODO NILT.....	27
6.3 SISTEMA DIGITAL CON PLACAS DE FÓSFORO FOTOESTIMULABLE (PSP-BITEWING RADIOGRAPHS).....	29
6.4 RADIOVISIOGRAFO.....	30
7. RESINAS INFILTRANTES.....	32
8. ANTECEDENTES DE LAS RESINAS INFILTRANTES.....	32



8.1 COMPOSICIÓN Y PROPIEDADES DE LAS RESINAS INFILTRANTES.....	33
8.2 INDICACIONES Y CONTRAINDICACIONES DE LAS RESINAS INFILTRANTES.....	35
8.3 APLICACIÓN CLÍNICA EN AMBAS DENTICIONES DE LAS DE LAS RESINAS INFILTRANTES.....	36
8.4 VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LAS RESINAS INFILTRANTES.....	41
8.5 PRESENTACIÓN Y MARCAS COMERCIALES DE LAS RESINAS INFILTRANTES.....	43
8.6 INDICACIONES DEL FABRICANTE PARA ICON INFILTRANT Y ICON SMOOTH- SURFACE.....	45
<b>III. CONCLUSIONES.....</b>	<b>52</b>
<b>IV. REFERENCIAS.....</b>	<b>53</b>



## I. INTRODUCCIÓN

La caries dental es una secuencia dinámica de las interacciones que se dan entre el diente y la placa dentobacteriana sobre y dentro de la superficie dentaria. Iniciando con la desmineralización cuando el pH del medio oral es bajo ocurre la pérdida de compuesto minerales de apatita, la cual es disuelta por la presencia de ácidos orgánicos producidos por los microorganismos que conforman la placa dentobacteriana.

La Odontología Mínimamente Invasiva incluye los procesos de remineralización e infiltración dentaria, buscando que se lleven a cabo aquellas técnicas que respeten la salud, función y estética de los tejidos dentarios al prevenir la aparición e interceptar el progreso de la enfermedad con una pérdida mínima de estos.

Las resinas infiltrantes (Icon® de la casa DMG) son un material relativamente novedoso. La infiltración busca reemplazar el tejido duro perdido debido a la desmineralización dando tanto soporte mecánico como aumentar la resistencia a la presencia de ácidos, así se infiltra el tejido dental que no está cavitado sin la necesidad de remover tejido sano.

Son utilizadas para tratar lesiones blancas no cavitadas en superficies vestibulares así como para detener lesiones de caries interproximal en ambas denticiones, en un estado 2 de la Clasificación ICDAS y E1, E2 y D1 de acuerdo a la Radiográfica de Caries de Mejaré.

Mediante la búsqueda bibliográfica, este trabajo se enfoca en las resinas infiltrantes como tratamiento preventivo de caries interproximal, describiendo sus características y demostrando su eficacia frente a este tipo de lesiones.



## II. CONTENIDO

### 1. OBJETIVO.

Describir el uso de las resinas infiltrantes como tratamiento preventivo del avance de la caries interproximal.

### 2. METODOLOGÍA

Se realizó una revisión bibliográfica sobre caries dental, técnicas de mínima invasión, métodos de diagnóstico para caries interproximal, resinas infiltrantes (Icon<sup>®</sup>), sus características, composición y propiedades de estas últimas para aún en la presencia de ácidos detener el proceso de desmineralización en caries interproximal E1, E2 y D1 según la Clasificación Radiográfica de Mejaré.

A través de buscadores de información y plataformas como: Google Académico, Bidi UNAM, SciElo, Sci-Hub y PubMed se realizó la revisión bibliográfica donde se aplicaron los siguientes criterios de búsqueda: artículos de 5 a 12 años de antigüedad, relacionados con el uso y la efectividad de las resinas infiltrantes (Icon<sup>®</sup>) como tratamiento preventivo de caries interproximal.

Los descriptores utilizados fueron: “dental caries”, “resin infiltration technique”, “Icon<sup>®</sup> DMG”, “diagnostic in approximal caries”, “infiltration, a new therapy”, “minimum intervention treatment”, “clinical and radiographic appearance of proximal carious lesions at the time of operative treatment”, la relación entre estos y sus equivalentes al español.

Con la búsqueda bibliográfica el resultado arrojó un total de 41 artículos los cuales fueron filtrados con el fin de sólo conservar los que abordaron temas de interés específicos incluidos en los criterios de búsqueda.





### **3. MARCO TEÓRICO**

#### **3.1 DEFINICIÓN DE CARIES DENTAL**

La definición más antigua dada por Organización Mundial de la Salud define la caries “como un proceso localizado, de origen multifactorial, que se inicia después de la erupción dentaria, determinando el reblandecimiento del tejido duro del diente que puede evolucionar hasta la formación de una cavidad. Si no se atiende oportunamente, afecta la salud general y la calidad de vida de los individuos”. <sup>(26)</sup>

Actualmente se describe como una secuencia dinámica de interacciones entre diente y placa dentobacteriana que puede producirse a lo largo del tiempo sobre y dentro de una superficie dentaria. <sup>(7)</sup>

Esta interacción puede dar como resultado una o todas las etapas del daño de la superficie dentaria, iniciando con la desmineralización como la pérdida de compuestos minerales de apatita y generalmente vista como el paso inicial en el proceso de caries, sin embargo, el verdadero desarrollo es la pérdida de equilibrio entre esta fase y la remineralización. <sup>(14)</sup>

La desmineralización ocurre a un pH bajo (+/- 5.5) cuando el medio ambiente oral es bajo en saturación de iones minerales en relación al contenido mineral del diente.

La estructura de cristales del esmalte (hidroxiapatita) es disuelta por la presencia de ácido acético y láctico (ácidos orgánicos), que son bio-productos resultantes de la acción de los microorganismos de la placa dentobacteriana, en presencia de un sustrato a base de hidratos de carbono fermentables, dando lugar a la mancha blanca o lesión incipiente de caries. <sup>(14)</sup>



La remineralización consiste en el reemplazo de los minerales (iones fosfato, calcio, etc) que el diente ha perdido previamente puedan ser reemplazados por los mismos u otros iones similares provenientes de la saliva; también se incluye la presencia de fluoruro que fomenta la formación de cristales de fluorapatita los cuales son más grandes que los originales y más resistentes a la disolución de los ácidos.

La saliva favorece la transportación de iones y neutraliza la acción de los ácidos, ejerce una función de lavado y limpieza tanto de bacterias libres como de ácidos.

Siendo así que la remineralización produce efectos importantes de la lesión incipiente como es reducir su tamaño y cuando la lesión se encuentre remineralizada se hace más resistente a su progresión. <sup>(14)</sup>



## 3.2 ETIOLOGÍA

Está condicionada en su extensión, localización así como su progresión por diversos factores. El conjunto de estos constituye un sistema donde cada elemento puede ser un factor de riesgo para desarrollar la enfermedad y a la vez, convertirse en un elemento para su control y prevención. <sup>(12)</sup>

Se necesita tener en cuenta la acción simultánea de los siguientes factores:

### **Sustrato Oral.**

La ingesta de comida o líquidos por una persona, pueden llegar a favorecer o no la caries. Los alimentos pueden reaccionar con la superficie del esmalte o servir como sustrato para que los microorganismos cariogénicos formen ácidos o placa dentobacteriana. <sup>(28)</sup>

El metabolismo bacteriano da como resultado la formación de ácidos, sin embargo, los siguientes factores deben ser considerados:

- **Características físicas de los alimentos (adhesividad):** Los alimentos de consistencia pegajosa se mantienen en contacto durante más tiempo sobre la superficie del diente lo que los hace más cariogénicos al contrario de los líquidos, los cuales tienen adherencia mínima a la superficie y con eso menos actividad cariogénica. <sup>(28)</sup>
- **La composición química de los alimentos:** Pueden favorecer la progresión de caries. La sacarosa es en particular cariogénica por su alta energía de hidrólisis que las bacterias pueden utilizar para sintetizar glucanos insolubles. <sup>(28)</sup>



- **Tiempo de ingestión:** La ingestión de alimentos con hidratos de carbono durante las comidas implica menor carcinogenicidad que la ingesta de los mismos alimentos pero entre comidas. <sup>(28)</sup>
- **Frecuencias de ingestión:** El consumo frecuente de un alimento cariogénico implica mayor riesgo que su consumo de manera esporádica. <sup>(28)</sup>
- **pH de la placa dentobacteriana:** posterior a la ingesta es importante para la formación de caries, depende del pH y el contenido de azúcar de cada uno de los alimentos así como el flujo promedio de la saliva. <sup>(28)</sup>

### **Microbiota Oral.**

La cavidad oral contiene una de las más variadas y concentradas poblaciones microbianas del organismo. Una biopelícula sana puede contener más de 700 especies. <sup>(25)</sup>

La caries se debe a los múltiples factores que están asociados con la evolución de una población microbiana que pasa de una biopelícula saludable a una ya patológica.

Las bacterias acidogénicas del biofilm requieren de los hidratos de carbono como fuente de energía para realizar sus actividades celulares. <sup>(12)</sup>

En la formación de caries dental intervienen principalmente las siguientes bacterias:

#### **Streptococcus Mutans:**

- Producen polisacáridos extracelulares en grandes cantidades que permiten una elevada formación de placa dentobacteriana.
- A bajos niveles de pH logran producir gran cantidad de ácido.



- Rompen importantes glicoproteínas salivares para impedir las etapas de desarrollo inicial de caries. <sup>(25)</sup>

#### **Lactobacillus:**

- Aparecen cuando la ingesta de carbohidratos es frecuente.
- Logran producir gran cantidad de ácidos.
- En lesiones dentinarias tienen un papel importante. <sup>(25)</sup>

#### **Actinomyces:**

- Relacionados con lesiones cariosas radiculares.
- No es frecuente que induzcan caries en el esmalte.
- A comparación con otros microorganismos producen lesiones de progresión más lenta. <sup>(25)</sup>

Keyes en 1960 demostró que la caries es una enfermedad tanto infecciosa como transmisible.

Estableció que la etiología obedecía un esquema compuesto por 3 agentes: huésped, microorganismos y dieta, los cuales deben interactuar entre sí.

Dicha relación de los agentes fue resumida en una gráfica denominada Triada de Keyes.

Newburn en 1978, ante la evidencia de nuevos estudios y con la intención de hacer más preciso el modelo propuesto por Keyes, añadió el tiempo como un cuarto factor etiológico, requerido para producir caries.

Basándose en la importancia de la edad en la etiología, documentada en 1981 por Miles, Uribe-Echeverría y Priotto en 1990 propusieron la Gráfica Pentafactorial. <sup>(25)</sup>



FIGURA 1.4. Modelo de Keyes modificado o Esquema Tetrafactorial de NEWBRUN, 1978.

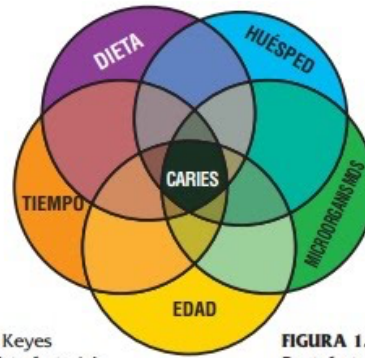


FIGURA 1.5. Gráfica Pentafactorial. (URIBE-ECHEVARRÍA Y PRIOTTO, 1990)

Figura 1. Modelo de Keyes modificado y Gráfica Pentafactorial. <sup>(13)</sup>

La caries dental no depende de manera exclusiva de los factores etiológicos primarios, sino que la generación de la enfermedad requiere de la intervención adicional de otros concurrentes, denominados factores etiológicos moduladores, los cuales influyen y contribuyen de manera importante en el surgimiento y evolución de las lesiones cariosas. <sup>(25)</sup>

Algunos de los factores que dificultan la limpieza y favorecen la acumulación de placa son: la disposición de los dientes en la arcada, algunas maloclusiones, la proximidad de los conductos salivales, la textura superficial y la presencia de aparatos fijos o removibles. <sup>(28)</sup>

El efecto de los ácidos en el esmalte dependen también de la capacidad de la saliva para remover el sustrato.

La disminución considerable de la secreción salival exagera las caries. Por otra parte, la saliva tiene gran capacidad de amortiguación ya que ayuda a neutralizar los ácidos producidos en la placa dentobacteriana; su alto contenido de calcio y fosfato ayuda a mantener la estructura dental, así como a la remineralización de lesiones incipientes por caries. <sup>(28)</sup>



### 3.3 MECANISMO DE ACCIÓN

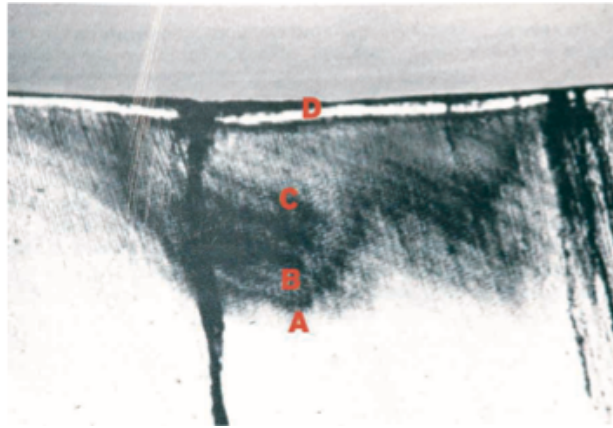
#### Caries en Esmalte

La primera evidencia clínica que se aprecia en el esmalte sano al secar su superficie es la denominada “mancha blanca”.

La mancha es resultado de un efecto óptico producido por el aumento de la dispersión de la luz dentro del esmalte, ocasionado por el incremento de la porosidad; está es originada porque hay una disolución de una parte del esmalte que realizan los ácidos en su interior a partir de la placa dentobacteriana adherida a la superficie. <sup>(28)</sup>

El esmalte en en estudios de cortes delgados se divide en:

1. Zona translúcida: tiene una porosidad de 1% y la pérdida mineral varía entre 1 y 1.5%. Conforme se profundiza la lesión los poros tienden a ser más pequeños.
2. Zona oscura: consecuencia del fenómeno de la remineralización. Su porosidad varía de 2 a 4 % y la pérdida mineral es de 5 a 8%. Como consecuencia de la precipitación mineral de la primera zona se observan microporos y poros más grandes.
3. Cuerpo de la lesión: presenta más pérdida de mineral (18-50%), pues constituye el segundo sitio de la desmineralización. Se observan grandes poros y la pérdida de porosidad es de 25%.
4. Zona superficial: Segunda zona de remineralización. La porosidad y pérdida mineral son de 5%, hay poros pequeños y algunos grandes como en el esmalte sano. Esta zona permanece intacta hasta después de que la dentina es afectada. <sup>(28)</sup>



**Figura 2.** Lesión incipiente de caries bajo agua en microscopio de luz polarizada.  
a) Zona Translúcida, b) Zona Oscura, c) Cuerpo de la lesión, d) Zona superficial. <sup>(14)</sup>

La pérdida de minerales se inicia en la superficie, aunque el ácido que ocasiona la disolución pasa a través de la superficie. Durante esta etapa la superficie del esmalte se encuentra intacta, pero es posible detectar la lesión mediante radiografía.

Por la mineralización la lesión de mancha blanca tiene un cierto grado de poder ser reversible, cuando la desmineralización avanza, aparece una rugosidad superficial.

En el esmalte, la relación con sus elementos estructurales es que la desmineralización progresa a lo largo y en una dirección radial de los prismas y las estrías de retzius, los cuales son pronunciados usualmente en los bordes cervicales de las lesiones interproximales. Dicha desmineralización llega hasta la unión entre el esmalte y la dentina.

La lesión es inodora e indolora y casi siempre es poco profunda y extensa. <sup>(28)</sup>





## **Caries en Dentina**

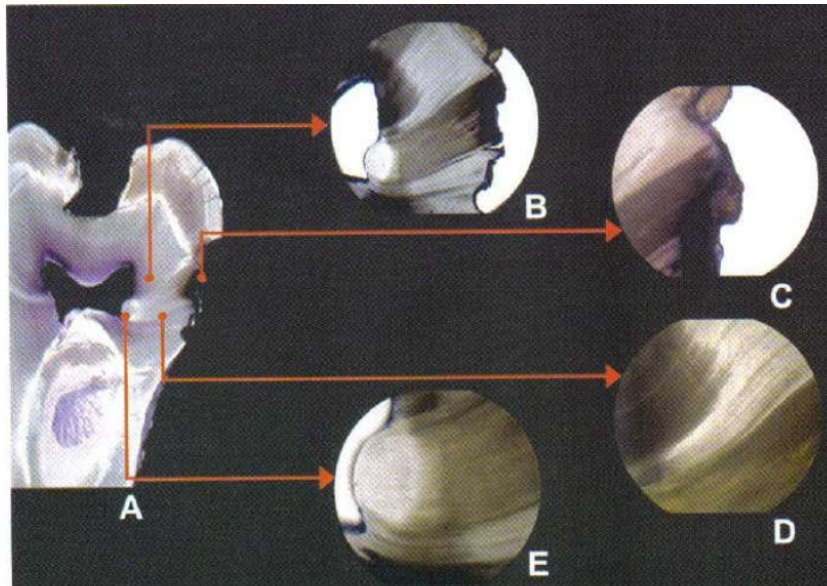
Al llegar al límite amelodentinario, el proceso carioso se difunde en dirección lateral, formando así una base amplia.

La dentina es un tejido poco calcificado y por ello el proceso evoluciona con rapidez a través de los túbulos dentinarios, los cuales se llenan de bacterias y se dilatan a expensas de la matriz adyacente.

Las bacterias acidogénicas y las productoras de enzimas proteolíticas e hidrolíticas desmineralizan la dentina y posteriormente dirigen la matriz colágena; en consecuencia, la dentina se reblandece, decolora y forma una masa. <sup>(28)</sup>

Se identifican las 3 zonas desde afuera hacia adentro:

1. Zona de reblandecimiento o necrótica: formada por dentina reblandecida y residuos alimentarios, se desprende con facilidad, tiene coloración parda.
2. Zona de invasión destructiva: aún conserva su estructura la dentina pero los túbulos presentan ligera dilatación, ensanchamiento e invasión de microorganismos. También tiene una coloración parda pero es un poco más clara que la anterior.
3. Zona de defensa o esclerótica: La coloración puede ser nula o casi nula. Las fibras de Tomes se han retraído dentro de los túbulos como una reacción de defensa de la pulpa; en su lugar se colocan nódulos de neodentina, los cuales rellenan la luz de los túbulos para tratar de impedir la progresión de la caries. Así se forma la zona de defensa. <sup>(28)</sup>



**Figura 3.** A) Corte lateral de una lesión de dentina superficial, B) Vista panorámica de las zonas en una lesión cavitada. C) Zona necrótica. D) Esclerosis de los túbulos dentinarios. E) Dentina terciaria dentro de la cámara pulpar. <sup>(25)</sup>

Fusayama identifica 4 zonas de dentina:

- Zona de dentina desorganizada y esclerótica e infectada: no tienen sensibilidad, no son remineralizables y presentan pérdida de la estructura colágena.
- Zona desmineralizada: tiene un potencial importante de remineralización.
- Zona esclerosada: tiene cristales en la luz de los túbulos, no está infectada y su estructura colágena la mantiene. <sup>(28)</sup>

Un síntoma clásico de la caries en la dentina es el dolor ocasionado por los cambios de temperatura.



### **3.2.1 ACTIVIDAD DE LA CARIES: ACTIVA O INACTIVA.**

#### **Lesión de caries activa.**

Es un periodo específico de tiempo donde hay pérdida de mineral neta, es decir, la lesión está progresando. <sup>(22)</sup>

Nyvad y Ekstrand sentaron las bases para la organización de los criterios actuales: apariencia visual, sensación al tacto y el potencial de acumulación de placa. El estadio inicial, la superficie de esmalte es amarillenta o blanquecina, opaca con pérdida de brillo y se siente áspera cuando un explorador se desliza sobre ella. La lesión se ubica en una zona de acumulación de placa: fosetas y fisuras, cerca del margen gingival y apicalmente al punto de contacto. <sup>(7)</sup>

En dentina, la lesión está activa cuando esta tenga apariencia blanda o áspera a su exploración con el explorador con suavidad. <sup>(22)</sup>

#### **Lesión de caries detenida o inactiva.**

La pérdida de mineral no avanza más. Es decir, el proceso de caries en una lesión específica ya no está avanzando. Es una "cicatriz" de una enfermedad del pasado.

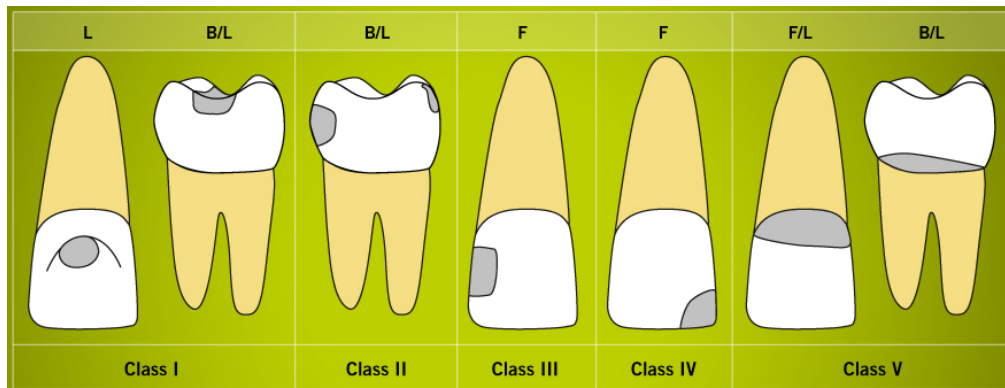
Suele estar inactiva cuando la superficie del esmalte es blanquecina, marrón o negra; el esmalte puede estar brillante y resulta duro y liso cuando un explorador se desliza sobre la superficie. Para las superficies lisas, la lesión suele ubicarse a cierta distancia del margen gingival.

En dentina, la cavidad es brillante y se nota que está dura a su exploración con el explorador con suavidad. <sup>(22)</sup>

### 3.3 CLASIFICACIÓN DE CARIES DENTAL.

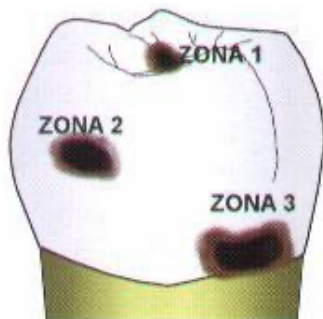
A lo largo de los años se han propuesto diferentes clasificaciones para la detección de caries dental.

La primera introducida por Black en 1908, donde se basaba en la localización, grado de caries, pieza dental afectada y evolución de la lesión cariosa.

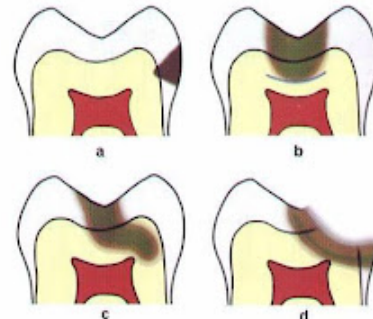


**Figura 4.** Clasificación de lesiones cariosas por Green Vardiman Black. <sup>(33)</sup>

La Clasificación de Munt y Hume (1998) modificada por Lasfargues y Col. (2000) se basa en un sistema donde clasifica las lesiones cariosas mediante dos criterios: de acuerdo con la localización definida por zonas del 1 al 3 y al avance de las lesiones definida por tamaños del 0 al 4. <sup>(17)</sup>



**Figura 5.** Clasificación de Munt y Hume, de acuerdo de a la localización de la lesión. <sup>(46)</sup>



**Figura 6.** Clasificación de Munt y Hume, de acuerdo con el tamaño de la lesión. <sup>(46)</sup>



En la actualidad se han realizado esfuerzos por mejorar el proceso de diagnóstico de caries. El sistema ICDAS es un método visual reciente y uno de los más utilizados, busca detectar las lesiones en sus estados más tempranos.




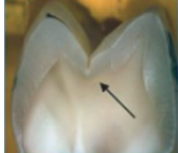

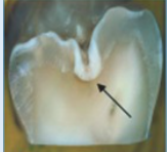

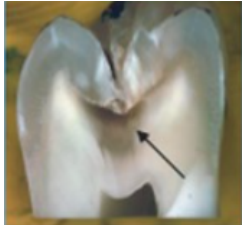

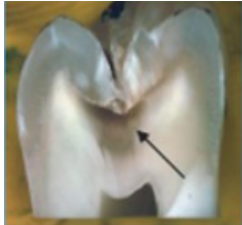

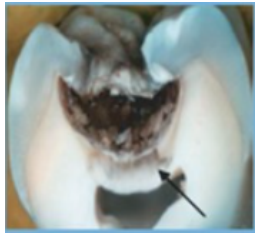

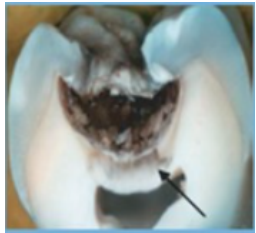
### **3.4 SISTEMA ICDAS (International Caries Detection and Assessment System).**

El Sistema Internacional de Evaluación y Detección de Caries (ICDAS) se desarrolló en 2002 por investigadores en Baltimore, Maryland USA con el fin de introducir definiciones de puntuación sistemáticas para una mejor clasificación de la caries en diferentes etapas. <sup>(39)</sup>

En el año 2005 se le modifica el nombre a ICDAS II y se incluye el criterio 0 (diente sano) resultando con 6 criterios de diagnóstico. <sup>(16)</sup>

El sistema ICDAS es un método visual reciente y ha demostrado una alta sensibilidad, reproductividad y precisión para la detección de caries desde su etapa inicial. <sup>(23)</sup>

Además de detectar lesiones no cavitadas, también es capaz de detectar lesiones de caries activas e inactivas lo que determina opciones terapéuticas diferentes para cada caso, además, evalúa pérdidas dentarias por distintas causas, incluida por caries. <sup>(23)</sup>

Códigos	Características	Ejemplo clínico	
0	Sano, sin evidencia de caries visible.		
1	Lesión de mancha blanca/café visible solo con diente seco.		
2	Lesión de mancha blanca/café visible solo con diente húmedo.		
3	Fractura localizada del esmalte sin dentina expuesta visible. Cavidad <0.5 mm.		
4	Lesión sombreada oscura debajo de la dentina sin fractura completa del esmalte.		
5	Cavidad detectable con esmalte opaco o decolorado con dentina expuesta que afecta >0.5 mm hasta la mitad de la superficie dental en seco.		
6	Exposición de la dentina en cavidad mayor a la mitad de la superficie dental. Puede haber involucración pulpar.		

**Tabla 1.** Clasificación de ICDAS II. (16, 23, 42, 45, 52)

En comparación con el método radiográfico, al sistema ICDAS se le atribuye la detección desde los primeros cambios en las propiedades ópticas del esmalte, demostrando superioridad de los exámenes visuales. (16)



La detección precoz con métodos como el sistema ICDAS es fundamental para la aplicación de medidas terapéuticas, preventivas, específicas y oportunas.

## **Criterio diagnóstico según ICDAS II**

Para realizar el examen visual con el sistema ICDAS se sugiere:

- Meticulosa visualización de cada una de las superficies de la corona del diente de forma directa y de ser preciso con la ayuda de espejos. <sup>(40)</sup>
- Realizar una profilaxis previa para poder valorar superficies dentales limpias. <sup>(40)</sup>
- Contar con buena iluminación y campo seco. <sup>(40)</sup>
- Para confirmar y adicionar información a la apreciación visual previa se utiliza la sonda ball-point (sonda de la OMS) para eliminar los restos de biofilm y alimento acumulado. Se desliza suavemente a lo largo de la superficie dental, así como en fosetas y fisuras para detectar cualquier cambio de contorno, cavitación o uso de sellante. <sup>(3)</sup>
- En caso de ser necesario utilizar métodos de diagnóstico como radiografías. <sup>(3)</sup>



### 3.4.1 ABORDAJE CLÍNICO ICDAS.

Para el manejo de caries en dentición permanente se recomienda lo siguiente:

Estadio ICCMS™ / Superficie	Fosas y fisuras	Mesial-distal (proximal)	Superficies lisas
<b>M<sub>Sano</sub></b>	<b>Prevención basada en riesgo</b> (Consulte la sección anterior)		
<b>M<sub>Inicial Activa</sub></b>	<b>MNO:</b> Fluoruro tópico aplicado clínicamente ( <i>SIGN 1--</i> ) <sup>67,76</sup>		
	<b>MNO:</b> Higiene oral con crema dental fluorada ( $\geq 1000$ ppm) ( <i>SIGN 1--</i> ) <sup>51,66</sup>		
	<b>MNO:</b> Remoción mecánica de la biopelícula ( <i>SIGN 3</i> ) <sup>56,77</sup>		
	<b>MNO:</b> Sellantes a base de resina ( <i>SIGN 1+, 2--</i> ) <sup>65</sup>	<b>MNO:</b> Sellantes a base de resina /infiltrantes ( <i>SIGN 2--</i> ) <sup>78</sup>	
<b>MNO:</b> Sellantes a base de ionómero de vidrio ( <i>SIGN 1--</i> ) <sup>65,78</sup>			
<b>M<sub>Inicial Detenida</sub></b>	<b>Sin tratamiento específico para la lesión</b>		
<b>M<sub>Moderada Activa</sub></b>	<b>MNO:</b> Sellantes a base de resina* ( <i>SIGN 2+</i> ) <sup>80-82</sup>		
	<b>MOPD</b> ( <i>SIGN 1--</i> ) <sup>83,84</sup>	Determinar si existe cavitación para opciones de manejo apropiadas (se recomienda separación dental) ( <i>SIGN 2+</i> ) <sup>33,85,86</sup> . Si no hay cavitación: <b>MNO</b> . Si hay cavitación: <b>MOPD</b> ( <i>SIGN 1--</i> ) <sup>83</sup>	<b>MOPD</b> ( <i>SIGN 1--</i> ) <sup>83</sup>
<b>M<sub>Moderada Detenida</sub></b>	Ningún tratamiento o <b>MOPD</b> si la lesión se convierte en una zona de retención ( <i>SIGN 1--</i> ) <sup>83</sup>	<b>MOPD – Razones estéticas</b> ( <i>SIGN 1--</i> ) <sup>83</sup>	
<b>M<sub>Severa Activa</sub></b>	<b>MOPD</b> ( <i>SIGN 1--</i> ) <sup>83</sup>		
<b>M<sub>Severa Detenida</sub></b>	<b>MOPD</b> si la lesión es un ARP o si es estéticamente inaceptable ( <i>SIGN 1--</i> ) <sup>83</sup>	<b>MOPD</b> ( <i>SIGN 1--</i> ) <sup>83</sup>	

Figura 7. Manejo individual de lesiones en dientes permanentes.

MNO: manejo no operatorio. MOPD: Manejo operatorio con preservación dental. ARP: Área de retención de placa.<sup>(44)</sup>





Para el manejo de caries en dentición primaria dependerá del nivel de cooperación del paciente y del tiempo que le falta para la exfoliación. Se recomienda lo siguiente:

Estadio ICCMS™ / Superficie	Fosas y fisuras	Mesial-distal (proximal)	Superficies lisas
<b>M Sano</b>	<b>Prevención basada en riesgo</b> (Consulte la tabla anterior)		
<b>M Inicial Activa</b>	<b>MNO:</b> Fluoruro tópico aplicado clínicamente; barniz de fluoruro recomendado para niños ≤ 6 años. (SIGN 1---) <sup>67,76</sup>		
	<b>MNO:</b> Sellantes a base de resina/ionómero de vidrio (SIGN 1+ / 1---) <sup>65,79</sup>	<b>MNO:</b> Sellantes a base de resina /infiltrantes (SIGN 2--) <sup>87</sup>	
	<b>MNO:</b> Higiene oral con crema dental fluorada (≥1000 ppm) cuando erupciona el primer diente (SIGN 1---) <sup>51,66</sup> . Se recomienda supervisión por lo menos hasta la edad de 8 años (SIGN 1---) <sup>88</sup>		
<b>M Inicial Detenida</b>	<b>Sin tratamiento específico para la lesión</b>		
<b>M Moderada Activa</b>	<b>MNO:</b> Sellantes a base de resina* (SIGN 2+) <sup>81</sup>		<b>MNO:</b> Sellantes a base de resina* (SIGN 2+) <sup>81</sup>
	<b>MNO:</b> Si no es factible el sellante (dificultad para aislar el diente) una opción es la corona metálica o forma plástica preformadas sin preparación dental (SIGN 1---) <sup>83</sup>		<b>MNO:</b> Si el sellante no es viable (dificultad para aislar el diente) una opción es la corona metálica o forma plástica preformadas sin preparación dental (SIGN 1---) <sup>83</sup>
	<b>MOPD:</b> incluyendo la colocación de corona metálica o forma plástica preformadas (SIGN 1---) <sup>80,83,84</sup>	Para opciones de manejo apropiadas determinar la presencia de cavidad por separación dental (SIGN 2+) <sup>67,79,80</sup> . Si no hay cavidad: <b>MNO</b> . Si hay cavidad: <b>MOPD</b> (incluyendo corona metálica o forma plástica preformadas) (SIGN 1---) <sup>83</sup>	<b>MOPD:</b> incluyendo la colocación de corona metálica o forma plástica preformadas (SIGN 1---) <sup>80,83,84</sup>
<b>M Moderada Detenida</b>	<b>MOPD</b> si la lesión es un ARP o el área es estéticamente inaceptable (SIGN 1---) <sup>83</sup>		
<b>M Severa Activa</b>	<b>MOPD</b> (incluyendo corona metálica o forma plástica preformadas) (SIGN 1---) <sup>80,83,84</sup>		
	Si el manejo restaurativo no es posible, considerar Técnica de Hall o extracción (SIGN 1---) <sup>83</sup>		
<b>M Severa Detenida</b>	<b>MOPD</b> si la lesión es un ARP o el área es estéticamente inaceptable (SIGN 1---) <sup>83</sup>		

Figura 8. Manejo individual de lesiones en dientes primarios. <sup>(44)</sup>



### 3.4.2 CLASIFICACIÓN ICCMS™

El sistema Internacional de Clasificación y Manejo de Caries (ICCMS™) utiliza una forma simplificada del Sistema Internacional de Detección y Valoración de Caries (ICDAS). Como un intento por mejorar métodos tradicionales, unificar conceptos y tratar de establecer decisiones para el plan de tratamiento, aumentar la detección de estas lesiones, principalmente a nivel interproximal.

(27)

La definición de categorías combinadas de caries de ICCMS™ con ICDAS:

- Superficies sanas: ICDAS 0.
- Estadio inicial de caries: ICDAS 1 y 2.
- Estadio moderado de caries: ICDAS 3 y 4.
- Estadio severo de caries: ICDAS 5 y 6. <sup>(44)</sup>

Sus principios del ICCMS™ incluyen 4 elementos clave:

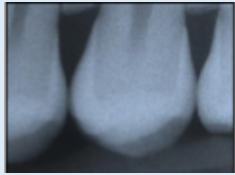
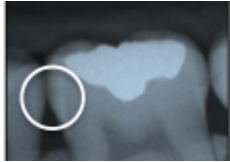
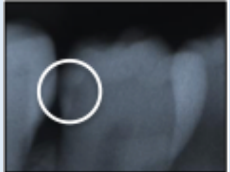
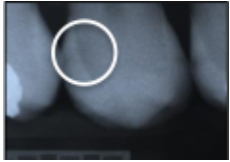

1. Elaboración de la historia clínica del paciente.
2. Clasificación de caries: valoración de placa dentobacteriana, examen clínico visual que se enfoca determinar las categorías de caries (sano, inicial, moderado, severo) en cada una de los dientes y superficies, evalúa el estado de actividad de cada lesión, análisis radiográfico y evalúa la experiencia de caries (número de restauraciones, estado de restauraciones previas, dientes extraídos por caries e infección dental), así como otros factores de riesgo intraorales.
3. Toma de decisión: sintetizar y diagnosticar el riesgo de desarrollar nuevas lesiones en el futuro y diagnosticar cada lesión en términos de si están o no activas y de si son iniciales, moderadas o severas.



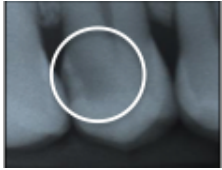
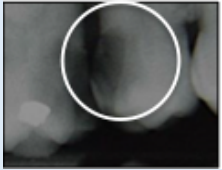
4. Manejo: prevención de aparición de nuevas lesiones de caries, manejo no operatorio de las lesiones (MNO) seguido de un manejo operatorio con preservación dental de las lesiones (MOPD).<sup>(44)</sup>

El ICCMS™ integró la evaluación del ICDAS con la evaluación radiográfica para detectar las lesiones de caries y su profundidad con el fin de mejorar la planificación, gestión y diagnóstico adecuado de la caries dental.<sup>(27)</sup>

El sistema de registro radiográfico ICDAS/ICCMS™ consiste en:

Estadios		Características	Ejemplo clínico
<b>0</b>	No radiolúcido	Ausencia de radiolucidez	
<b>RA: Inicial</b>	<b>RA 1</b>	Radiolucidez en el ½ externo del esmalte	
	<b>RA 2</b>	Radiolucidez en el ½ interno del esmalte ± UAD	
	<b>RA3</b>	Radiolucidez limitada al ⅓ externo de la dentina	
<b>RB: Moderado</b>	<b>RB 4</b>	Radiolucidez que alcanza ⅓ medio de la dentina	



<b>RC: Severo</b>	<b>RC 5</b>	Radiolucidez que alcanza $\frac{1}{3}$ interno de la dentina, clínicamente ya cavitada	
	<b>RC 6</b>	Radiolucidez en pulpa, clínicamente ya cavitada.	

**Tabla 2.** Sistema ICDAS/ICCMS™ de registro radiográfico.

UAD: Unión amelodentinaria. (27, 44)

ICCMS™ recomienda que las consultas de revisión y monitoreo se ajusten de acuerdo con la edad del paciente y su estado de riesgo. (44)



## 4. TÉCNICAS DE MÍNIMA INVASIÓN.

Según el congreso mundial de Odontología Mínimamente Invasiva define la Odontología de Mínima Intervención como “aquellas técnicas que respetan la salud, la función y la estética del tejido bucal, al prevenir la aparición de enfermedades o al interceptar su progreso con una pérdida mínima de tejido”.

(18)

La mínima intervención tiene un enfoque para que los dentistas basen sus planes de tratamiento en cuatro puntos clave:

- Un diagnóstico integral de la enfermedad (evaluación del riesgo de caries/susceptibilidad, detección temprana de lesiones).
- La posibilidad de prevenir la caries y remineralizar lesiones tempranas.
- Cuando sea necesario, tratamiento quirúrgico mínimamente invasivo que incluya la restauración en lugar de su reemplazo sistemático.
- Educación del paciente. <sup>(21)</sup>

The GC Europe, “MI Advisory Board” es un grupo paneuropeo de académicos, investigadores y médicos de alto nivel que se especializan en el campo de la mínima intervención, diseñaron una metodología de tratamiento para la implementación de la filosofía MI en la práctica dental rutinaria, la cual se basa en cuatro fases:

1. Diagnóstico integral de la enfermedad.
2. Prevención.
3. Tratamiento de Mínima Intervención.
4. Control y Monitoreo. <sup>(21)</sup>



## **Diagnóstico Integral de la Enfermedad.**

Abarca la detección de caries dental y la identificación de factores que afectan la susceptibilidad del paciente individual mediante: <sup>(21)</sup>

- Historia clínica.
- Anamnesis.
- Examen Intraoral.
- Detección visual de lesiones de caries: ICDAS.
- Radiografías: Aleta de mordida.
- Factores etiológicos.
- Factores que afectan la susceptibilidad: estos datos se pueden obtener de las etapas de examen anteriores y, una vez recopilados, deben procesarse para ayudar a hacer el diagnóstico final y el pronóstico para el paciente.
- Diagnóstico.
- Prevención.

Una vez que se hayan identificado específicamente los posibles factores de riesgo de caries, debería ser posible asesorar e implementar las medidas preventivas óptimas.

La atención estándar preventiva (instrucción sobre higiene bucal, asesoramiento dietético, motivación del paciente y mantenimiento) está indicada para pacientes con baja susceptibilidad para reducir el riesgo de enfermedad adicional. A las personas con una alta susceptibilidad a la caries se les indicará que utilicen la atención activa, que consiste en los regímenes de atención estándar junto con un mantenimiento profesional adicional. <sup>(21)</sup>



Incluye las medidas para disminuir el contenido bacteriano de la cavidad oral, el uso de agentes de remineralización, tratamiento de factores etiológicos y selladores.

Se utilizará el diagnóstico repetido de los factores de riesgo para evaluar la necesidad de un nivel preciso de medidas preventivas y la cantidad de sesiones de revisión individualizadas para cada paciente. <sup>(21)</sup>

### **Tratamiento de mínima intervención.**

A una filosofía que integra la prevención, la remineralización y la injerencia mínima para la colocación y el reemplazo de restauraciones, de tal manera que el objetivo del tratamiento es hacer uso del enfoque quirúrgico menos invasivo, mediante la eliminación mínima de la cantidad de tejido sano. <sup>(18)</sup>

Se distinguen entre técnicas no invasivas e invasivas. Esto se ha hecho posible en gran medida gracias a la introducción de nuevos materiales de restauración que se adaptan idealmente a la MI, las propiedades adhesivas de los nuevos restauradores significan que ya no son necesarias las grandes cavidades. <sup>(21)</sup>

### **Control y Monitoreo.**

Una vez que se ha establecido la susceptibilidad de un paciente, es importante evaluar la necesidad del nivel preciso de medidas preventivas y la cantidad de sesiones de revisión individualizadas para cada paciente.

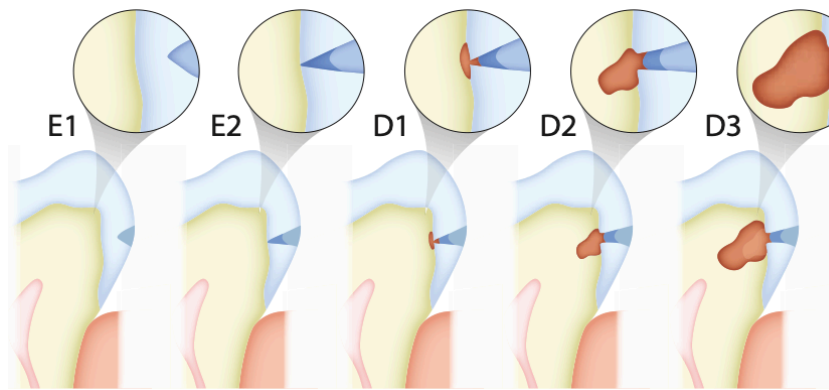
Durante las sesiones de revisión, es importante volver a evaluar y, cuando sea necesario, ajustar el régimen de acuerdo con la susceptibilidad y los factores de riesgo actuales del paciente. <sup>(21)</sup>

## 5. CLASIFICACIÓN RADIOGRÁFICA DE MEJARÉ

En la zona de dientes posteriores se hace difícil la detección de caries interproximal utilizando exclusivamente métodos clínicos. <sup>(24)</sup> La radiografía de elección es la bite-wing o aleta de mordida. <sup>(39)</sup>

Mejaré y cols. presentaron diferentes grados de lesiones que se consideran en las radiografías bite-wing para el diagnóstico de caries interproximal. <sup>(39)</sup>

Clasificaron radiológicamente las lesiones para describir la profundidad de estas, la cual consiste en:



**Figura 9.** Clasificación de Mejaré. <sup>(50)</sup>

	<b>Características</b>
<b>E1</b>	Radiolucidez en la mitad externa del esmalte.
<b>E2</b>	Radiolucidez en la mitad interna del esmalte incluyendo lesiones que se extienden hasta, pero no más allá de la unión esmalte-dentina.
<b>D1</b>	Radiolucidez en la dentina, unión esmalte y dentina rota pero hasta el tercio externo de la dentina.
<b>D2</b>	Radiolucidez con expansión en el tercio medio de la dentina.
<b>D3</b>	Radiolucidez con expansión en el tercio interno de la dentina.

**Tabla 3.** Clasificación de Mejaré. <sup>(8, 24)</sup>





## 6. DIAGNÓSTICO DE CARIES INTERPROXIMAL.

La odontología mínimamente invasiva exige el desarrollo de una técnica de diagnóstico para las lesiones de caries en las primeras etapas de la enfermedad, por lo tanto es necesario establecer la sensibilidad y la especificidad de nuevos métodos. <sup>(36)</sup>

### 6.1 RADIOGRAFÍA CONVENCIONAL.

La radiología ha sido utilizada como auxiliar en el diagnóstico de caries. Howar Ryley en 1925, introdujo la radiografía de aleta de mordida como método para la detección de lesiones interproximales. Hoy en día, la técnica radiográfica sigue siendo utilizada como ayuda diagnóstica en la detección, monitoreo de lesiones existentes y evaluación de tratamientos preventivos. <sup>(34)</sup>

La técnica es la más utilizada, sin embargo, ha sido reemplazada paulatinamente por sistemas digitales de imágenes por los cuales se han obtenido mejores resultados al aumentar el contraste de la imagen, facilitar la educación para el paciente, menor dosis de exposición, entre otros. Desafortunadamente la adquisición y los pasos del procesado pueden deteriorar la imagen diagnóstica así como su durabilidad. <sup>(9)</sup>

La detección de las lesiones cariosas por medios radiográficos sólo es posible si existe una cantidad considerable de desmineralización para que se logre un cambio en la densidad radiológica. <sup>(27)</sup>

Las radiografías de aleta de mordida han demostrado:



- Ser de gran utilidad para el diagnóstico de caries interproximal ya que la inspección visual directa no se puede llevar a cabo en todos los casos debido a que el punto de contacto impide su correcto diagnóstico. <sup>(27)</sup>
- Deben considerarse como un complemento del diagnóstico visual y no como ayuda de diagnóstico altamente sensible. <sup>(27)</sup>
- Pueden añadir información de importancia al examen visual, llevando al clínico a tomar decisiones de tratamiento más acertadas. <sup>(27)</sup>
- Al realizar la toma de radiografía, a pesar de incidir el haz del rayo X con cierta angulación en el plano vertical, la radiografía periapical presenta mayor desviación del haz de la proyección ideal en el plano lo que genera menor exposición de la película, lo que conduce a una disminución del contraste de la radiación, obteniendo así una imagen de menor calidad ya que el haz tiene que realizar una trayectoria más larga a través del diente. Por otro lado, la lesión de caries será proyectada de acuerdo a la proyección del haz (más arriba en dientes inferiores, más abajo en dientes superiores, zonas donde normalmente no se encontraría caries) disminuyendo las posibilidades de una correcta detección de una lesión. <sup>(34)</sup>



**Figura 10.** Radiografía periapical de dientes 12-13 no se observa la lesión de caries que si es visible en la Radiografía Bitewing de premolares en los dientes 13-14. <sup>(34)</sup>



## 6.2 MÉTODO NILT (Near- Infrared Light Transillumination).

En 1995 se informó por primera vez el diagnóstico y detección de caries mediante la técnica foto óptica.

Desde entonces se han realizado modificaciones mejorando la calidad de las imágenes y se introdujeron los Sistemas de Transiluminación de Luz Infrarroja Cercana (NILT).<sup>(6)</sup>

Es un método basado en la tecnología de fibra óptica mediante el cual un diente es apuntado por una luz blanca de alta intensidad que emana de un dispositivo portátil.<sup>(36)</sup>

NILT es un desarrollo posterior del Método de Transiluminación de Fibra Óptica de Imágenes Digitales (DiFOTI), la diferencia entre ellos es que el segundo usa luz visible, mientras que el sistema NILT usa luz invisible de onda larga lo cual favorece a la disminución de la dispersión permitiendo que la luz infrarroja atraviese los objetos con mayor profundidad, logrando un buen contraste entre el tejido sano y el cariado, este último apareciendo como una zona más oscura.<sup>(6)</sup>

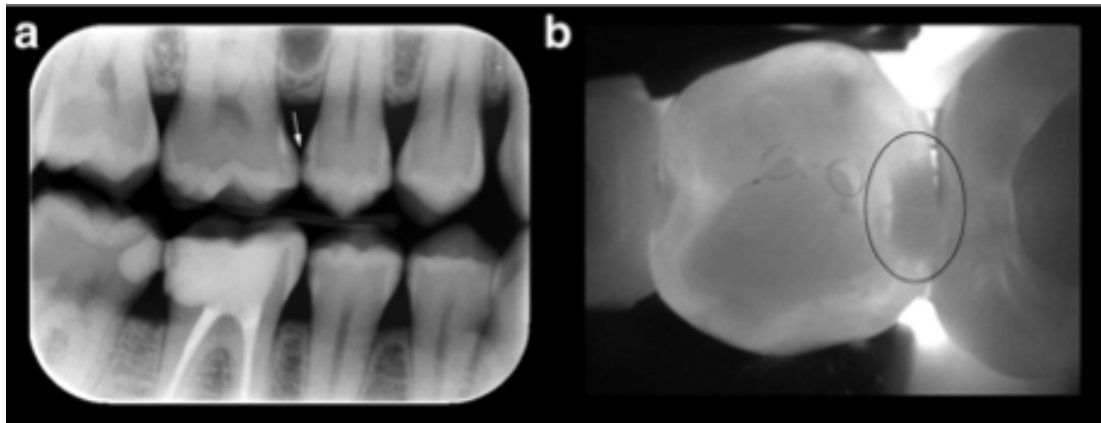
Este método puede ser utilizado en cualquier superficie dental aunque su uso es particularmente en dientes anteriores con lesiones interproximales ya que el espesor del esmalte bucolingual es menor que en dientes posteriores.<sup>(36)</sup>

Autores afirman que la transiluminación resulta ser una alternativa en la detección de lesiones cariosas en superficies interproximales siendo válida y fiable cuando se quiere evitar el uso de radiación o cuando puede existir cualquier otra razón que impida la intervención radiológica.<sup>(36)</sup>

NILT se puede considerar como una herramienta de diagnóstico eficaz como complemento de las radiografías de aleta de mordida para detectar lesiones interproximales. <sup>(39)</sup>

El protocolo diagnóstico propuesto comprende:

1. ICDAS.
2. NILT y DDR (radiografía digital directa) solo si ICDAS detecta caries interproximal. <sup>(39)</sup>



**Figura 11.** A) PSP- Bitewing Radiograph caries interproximal en el segundo premolar y primer molar.

B) NILT lesión de caries sólo en el segundo molar. <sup>(6)</sup>



## 6.2 SISTEMA DIGITAL CON PLACAS DE FÓSFORO FOTOESTIMULABLE (PSP- Bitewing radiographs).

La radiografía de aleta de mordida se ha descrito como el Gold Standard para detectar y evaluar la progresión de caries interproximal. <sup>(32)</sup>

La Placa de Fósforo Fotoestimulante (PSP) es un sistema digital indirecto (SDI) absorben y almacenan la energía de los rayos X y ofrecen como ventajas: <sup>(9, 32)</sup>

- Menos exposición a la radiación. <sup>(32)</sup>
- Eliminación de revelado de radiografías. <sup>(32)</sup>
- Disponibilidad inmediata de la imagen. <sup>(32)</sup>
- Ajustes digitales. <sup>(32)</sup>
- Facilidad de almacenamiento y uso compartido. <sup>(32)</sup>
- Tienen el mismo tamaño y flexibilidad de las radiografías convencionales. <sup>(9)</sup>
- Pueden ser reutilizadas varias veces. <sup>(9)</sup>
- No cuentan con un cable.
- El escáner borra la información después de que la placa es leída y retirada de este para volverla a utilizar. <sup>(9)</sup>

La mejora de imágenes digitales a través de ajustes en contraste y brillo permite una mayor precisión en la detección de caries proximal. <sup>(32)</sup>



Figura 12. Escáner de PSP intraorales EXM®. <sup>(2)</sup>



### 6.3 RADIOVISIÓGRAFO.

Existen dos sistemas para poder obtener la imagen de manera digital: directo e indirecto.

El SDD (sistema digital directo) consta de un captador rígido conectado a un cable enviado a la computadora, no requiere de escaneado tras la exposición de rayos X y realiza el proceso informático y la obtención de la imagen de manera automática. A este sistema se le denomina Radiovisiografía (RVG), la imagen aparece de forma inmediata en la computadora después de la exposición.

El sensor que se utiliza para capturar la imagen es un dispositivo electrónico rígido al cual se le denomina dispositivo de carga acoplada (CDD) o semiconductor complementario de óxido metálico (CMOS). Posee un cable conectado a la computadora y se coloca de manera intraoral simulando una radiografía convencional. <sup>(9)</sup>

Para realizar la toma de imagen se debe considerar tiempo de exposición corto y ayudarse de un XCP porque es muy fácil colimar la imagen. <sup>(9)</sup>

Entre las ventajas del sistema RVG encontramos:

- Requiere de menor radiación a comparación de las placas de fósforo.
- Obtención de la imagen inmediata así como su almacenamiento y búsqueda.
- Las imágenes se conservan en el formato original.
- No utiliza contaminantes químicos.
- Ayuda en la educación para el paciente. <sup>(9)</sup>

La desventaja que presenta este sistema:

- Colocación del sensor: rigidez y espesor.



- Al ser de manipulación simple se toman más radiografías de la requeridas.
- Costo elevado.
- Fragilidad de los sensores. <sup>(9)</sup>



Figura 13. Radiovisiógrafo dental. <sup>(48)</sup>



## 7. RESINAS INFILTRANTES.

### 7.1 ANTECEDENTES DE LAS RESINAS INFILTRANTES.

El concepto de infiltración se considera un tratamiento no invasivo en lesiones tempranas y no es algo nuevo. En 1976 se reportó el primer intento de infiltrar el esmalte desmineralizado por Robinson y Col. con una fórmula basada en polímeros como resorcinol y formaldehído pero se obtuvieron resultados desfavorables ya que esta era tóxica. (10, 41, 43)

El objetivo de la infiltración con resina no es crear una superficie de sellado en la lesión cariosa sino llegar a penetrar el tejido poroso dando tanto soporte mecánico como aumentar la resistencia a la presencia de ácidos. (41)

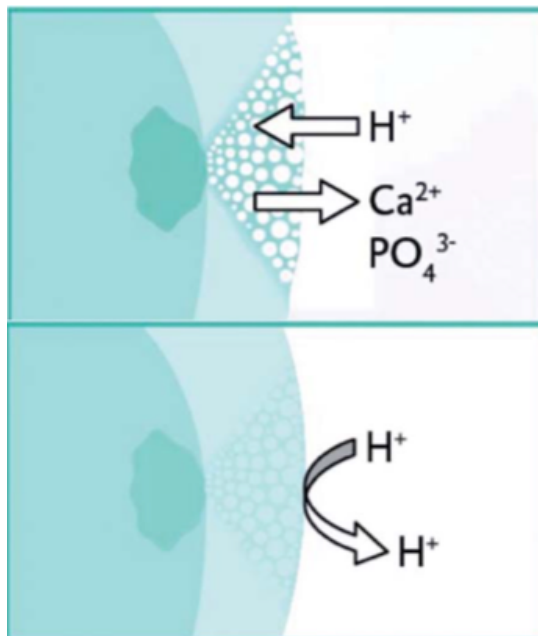
En 2008 Sebastian Paris y Hendrik Meyer-Lüeckel investigadores de la Universidad de Charité en Berlín y la Universidad de Kiel de Alemania trabajaron en el desarrollo de una resina de baja viscosidad, que en contacto con el esmalte grabado presenta un ángulo de contacto bajo, denominado como “infiltrante”. Gracias a esto se infiltra en el tejido dental que está desmineralizado más no cavitado sin la necesidad de remover tejido sano. (43)

El producto fue lanzado al mercado con el nombre de Icon® (Infiltration Concept) por la casa comercial DMG (Dental Milestones Guaranteed) América. (43)



## 7.2 COMPOSICIÓN Y PROPIEDADES DE LAS RESINAS INFILTRANTES.

El avance del proceso de desmineralización se inhibe por medio del bloqueo de canales de difusión, impidiendo que los iones de hidrógeno lleguen a penetrar en el esmalte. El diente no perderá minerales y el proceso del avance quedará detenido aún en la presencia de ácidos. <sup>(15)</sup>



**Figura 14.** Icon detiene el proceso de desmineralización. <sup>(15)</sup>

El producto Icon® de la casa DMG contiene 3 materiales en presentación de jeringa:

1. *Icon- Etch*

Ácido Clorhídrico HCL, ácido silícico pirogénico y sustancias tensioactivas.



- Su presentación es gel al 15% como agente grabador en vez de Ácido Fosfórico ( $H_3PO_4$ ) al 37% esto se debe a que estudios han demostrado que tiene mayor penetración ( $\mu m$ ) aplicado por 120 segundos, así como mayor superficie de reducción. <sup>(15)</sup>

## 2. *Icon- Dry*

### 99% de Etanol

- Sirve como agente desecante quitando la humedad de las microporosidades creadas por Icon-etch y ayuda a disminuir tanto la viscosidad de la resina infiltrante así como su ángulo de contacto, lo que favorece al coeficiente de penetración de la misma. <sup>(15)</sup>

## 3. *Icon- Infiltrant*

### Matriz de resina a base de metacrilato (BisGma,TEGDMA) iniciadores (canforoquinona) y activos.

- Resina fotopolimerizable de baja viscosidad. <sup>(43)</sup>
- Tiene una alta capacidad de penetración cuyo alcance puede llegar a 1000 micrómetros. <sup>(53)</sup>



### 7.3 INDICACIONES Y CONTRAINDICACIONES DE LAS RESINAS INFILTRANTES.

Las resinas infiltrantes se utilizan principalmente para tratar lesiones de caries incipientes, de tipo lesión blanca no cavitada (ejemplo post-ortodoncia) así como cubrir algunas alteraciones del desarrollo, hipomineralizaciones y flourosis. <sup>(41)</sup>

Ha demostrado ser eficaz para detener caries interproximal que llega hasta un estado 2 en la clasificación de ICDAS y podría ser efectiva en lesiones E1, E2 y D1 en la clasificación Radiográfica de Caries de Mejaré. <sup>(15)</sup>

En el sistema Icon viene en dos presentaciones diferentes:

#### **Icon- Proximal**

Esta presentación esta diseñada específicamente para detener lesiones de caries interproximal. Esta técnica asegura que que la desmineralización es detenida ya que se ha demostrado que es un tratamiento más eficaz a comparación de un tratamiento a base de Flúor. <sup>(15)</sup>

#### **Icon- Smooth Surface**

Esta indicado cuando se presente manchas blancas en superficies vestibulares por la desmineralización del esmalte. Zonas estéticas. <sup>(15)</sup>

Dentro de las contraindicaciones encontramos:

- No usar el material en lesiones más profundas D2-D3 o sobre esmalte ya cavitado (defectos de esmalte).
- Alergias alguno de los componentes o alergias de contacto existentes. <sup>(30)</sup>



## 7.4 APLICACIÓN CLÍNICA EN AMBAS DENTICIONES DE LAS RESINAS INFILTRANTES.

### DENTICIÓN PRIMARIA

La infiltración de resinas en dentición primaria se espera que sea diferente al de los dientes permanentes debido a:

- La tasa de progresión de las lesiones proximales es mayor.
- Es diferente la estructura y la composición mineral, el esmalte es menos mineralizado, más poroso y aprismático.
- La capa superficial proximal es más delgada y menos mineralizada. <sup>(4)</sup>

En 2019, de acuerdo con un trabajo de investigación de la “Eficacia de la resina infiltrante en lesiones cariosas interproximales de molares temporales” realizado en la Universidad Autónoma de Baja California, se expuso un caso clínico de un paciente masculino de 6 años de edad que acudió a consulta a la Clínica de Especialidad de Odontología Pediátrica de esta universidad.

Mediante la técnica radiográfica convencional de aleta de mordida, se observó presencia de lesiones cariosas incipientes y superficiales en molares temporales 84 y 85, donde se decidió realizar como tratamiento infiltración de resinas Icon®. <sup>(11)</sup>

Para realizar la técnica de infiltración sugieren las siguientes instrucciones:

1. Limpiar la superficie proximal con ayuda de un hilo dental.
2. Colocar anestesia tópica y dique de goma.
3. Insertar cuña dental en la región proximal para mejor acceso a la zona.

De acuerdo a como indica el fabricante: <sup>(11)</sup>

4. Aplicar Icon Etch al 15% en el área proximal por 2 minutos.



5. Enjuagar y secar la superficie durante 30 segundos.
6. Aplicar Icon Dry (etanol al 99%) durante 30 segundos.
7. Enjuagar y secar la superficie durante 30 segundos.
8. Aplicar Icon Infiltrant durante 3 minutos.
9. Eliminar exceso de material con hilo dental.
10. Fotopolimerizar durante 40 segundos.
11. Realizar una segunda aplicación de Icon Infiltrant durante 1 minuto y fotopolimerizar la superficie durante 40 segundos.
12. Realizar pulido y retiro del dique de goma.

Posterior a la colocación de la resina infiltrante se tomó una radiografía y al mes se le programó una cita de seguimiento, a los 3 y 6 meses.

Como resultados no se encontró avance en las lesiones tratadas durante las citas de evaluación de seguimiento. <sup>(11)</sup>

Las ventajas que presenta la técnica en dientes primarios se encontró:

- El grabado en la superficie resultó en una erosión confiable y considerable de la capa superficial mineralizada más profunda que la observada en dientes permanentes. <sup>(4)</sup>
- Es un tratamiento eficaz en el control de caries interproximal. <sup>(1, 4, 5)</sup>
- No se registraron efectos secundarios no deseados. <sup>(1, 4, 5)</sup>
- El procedimiento es aceptado por los pacientes. No requiere anestesia, siendo este un procedimiento que más temen los niños. <sup>(1, 5)</sup>
- El tiempo requerido para el procedimiento es adecuado. <sup>(1)</sup>
- En comparación de la resina con el sellado es que no requiere que los dientes se separen días antes del tratamiento. <sup>(5)</sup>
- En ensayos clínicos se ha demostrado que la infiltración en lesiones interproximales en dientes primarios combinada con la aplicación de barniz de flúor es eficaz en comparación con el barniz de flúor solo. <sup>(4)</sup>



En cuanto a las desventajas se encontró:

- Después de retirar el dique de goma los pacientes refirieron sabor amargo y dolor en el área del diente la cual se interpretó como una presión causada por la cuña durante la separación de este, reflejándose en el ligamento periodontal. Ambos síntomas desaparecieron durante las siguientes 2 horas después del tratamiento. <sup>(1)</sup>

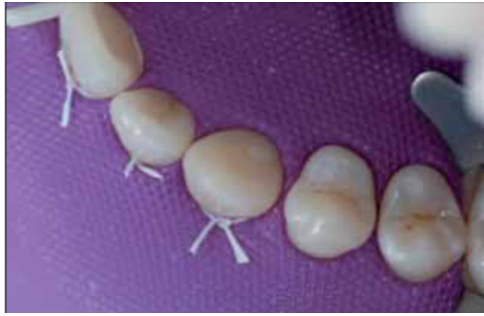
## DENTICIÓN PERMANENTE



Figura 15. Premolares superiores con lesión de caries interproximal. <sup>(37)</sup>

### ***Técnica de infiltración de resina infiltrante Icon*** <sup>(37)</sup>

1. Aislamiento del campo operatorio absoluto. **Figura 16.**
2. Limpiar superficies proximales con hilo dental.
3. Separación interdental con cuña, que se ubicará en posición hasta el final del procedimiento. **Figura 17.**
4. Aplicación de Icon Etch (HCL al 15%) en el área proximal por 2 minutos, observándose la opacidad del esmalte tratado. **Figura 18.**
5. Lavado de superficie durante 30 segundos y secado con aire. **Figura 19.**
6. Aplicación de Icon Dry (etanol al 95%) por 30 segundos. **Figura 20.**
7. Lavado de superficie durante 30 segundos y secado con aire.
8. Primera aplicación de Icon Infiltrant durante 3 minutos. **Figura 21.**
9. Eliminar exceso de material con hilo dental.
10. Fotopolimerizar durante 40 segundos. **Figura 22.**
11. Segunda aplicación de Icon Infiltrant durante 1 minuto. **Figura 23.**
12. Fotopolimerizar durante 40 segundos.
13. Retiro de cuña, aislamiento.
14. Realizar pulido. <sup>(37)</sup>



**Figura 16.** (37)



**Figura 17.** (37)



**Figura 18.** (37)



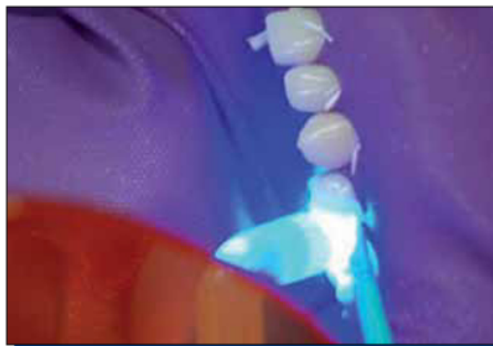
**Figura 19.** (37)



**Figura 20.** (37)



**Figura 21.** (37)



**Figura 22.** (37)



**Figura 23.** (37)





## 7.5 VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LAS RESINAS INFILTRANTES.

### VENTAJAS

- Es un tratamiento mínimamente invasivo de fácil manipulación y aplicación en un periodo corto de tiempo. <sup>(1, 5)</sup>
- No modifica anatomía del diente, preservando su estructura, previniendo o al menos retrasando un “ciclo restaurativo”, respetando estructuras dentarias vecinas. <sup>(38)</sup>
- No requiere de anestesia local. <sup>(1, 5)</sup>
- Restaura las propiedades mecánicas del esmalte afectado. <sup>(47)</sup>
- Crea una barrera dentro del diente que evita la pérdida de mineral.
- Puede detener el avance de caries interproximal con ayuda de auxiliares de limpieza como cepillado, enjuague e hilo dental. <sup>(43)</sup>
- Riesgo mínimo de caries secundaria. <sup>(47)</sup>
- La técnica de infiltración cambia las propiedades ópticas del esmalte desmineralizado ya que el índice de refracción de la resina es más cercano a la hidroxiapatita así, cuando son infiltradas las porosidades hay un efecto que hace que la apariencia sea más cercana a la del esmalte clínicamente sano. <sup>(10)</sup>
- En manchas blancas el enmascaramiento estético no es solamente inmediato sino a largo plazo. Ejemplo: en casos de fluorosis o remoción de aparatología ortodóntica. <sup>(43)</sup>
- La resina logra penetrar y rellenar el cuerpo de la lesión lo que un barniz de fluoruro de sodio en concentración del 5% no, ya que este solo inhibe la progresión de la desmineralización con un efecto remineralizante a la vez pero solamente en la superficie y no en el cuerpo de la lesión. <sup>(43)</sup>



- La resina infiltrante tiene alta fluidez y falta de relleno facilitando el ingreso al interior de las lesiones por el fenómeno físico de capilaridad, lo que un sellador de fosetas y fisuras no cuenta, posiblemente por la mayor viscosidad del producto. <sup>(53)</sup>
- La infiltración se realiza en un grupo de población más amplio (adultos y niños) y no como los selladores de fosetas y fisuras que se aplican principalmente en niños como medida preventiva. <sup>(43)</sup>
- Es un material óptimo para ser utilizado en Odontología estética y de mínima invasión. <sup>(43)</sup>

## DESVENTAJAS

- Es un material que presenta gran sensibilidad a la luz y al calor lo que podría producir que este fotopolimerice de manera prematura. <sup>(43)</sup>
- Requiere a veces más de un paso de grabado para eliminar la superficie mineralizada de la lesión. <sup>(15)</sup>
- El potencial de enmascaramiento de la infiltración es dependiente de la severidad e histología de la lesión a tratar, lo que puede no cumplir con las expectativas estéticas del paciente. <sup>(10, 41)</sup>
- Las lesiones infiltradas podrían pigmentarse, debido a que el principal componente TEGDMA, es un monómero con alta absorción de agua y, en consecuencia de pigmentos. <sup>(47)</sup>

## 7.6 PRESENTACIÓN Y MARCAS COMERCIALES DE LAS RESINAS INFILTRANTES.

### Icon® de la casa comercial DMG

#### → *Icon-Proximal*

- 1 Jeringa de Icon-Etch de 0.3 mL.
- 1 Jeringa de Icon-infiltrant de 0.45 mL.
- 1 Jeringa de Icon-Dry de 0.45 mL.
- Accesorios.
- 6 puntas proximales.
- 1 punta aplicadora.
- 4 cuñas dentales. <sup>(29)</sup>

#### Presentación:

- MiniKit con 2 paquetes.
- Caja con 7 paquetes. <sup>(29)</sup>



Figura 24. Icon Proximal. <sup>(29)</sup>



→ **Icon-Smooth Surface** <sup>(29)</sup>

- 1 Jeringa de Icon-Etch de 0.45 ml.
- 1 Jeringa de Icon-infiltrant de 0.45 ml
- 1 Jeringa de Icon-Dry de 0.45 ml. <sup>(29)</sup>

**Accesorios.**

- 6 puntas vestibulares.
- 1 punta aplicadora. <sup>(29)</sup>

**Presentación:**

MiniKit con 2 paquetes. Caja con 7 paquetes. <sup>(29)</sup>



**Figura 25.** Icon Smooth Surface. <sup>(29)</sup>

→ **MiniDam.** Protector de Silicón.

Protección de la encía y de la región proximal con los materiales dentales.

Ideal para utilizarla en el tratamiento de infiltración con Icon. <sup>(29)</sup>

**Presentación:** Caja con 20 piezas. <sup>(29)</sup>



**Figura 26.** Icon MiniDam. <sup>(20)</sup>



## 7.7 INDICACIONES DEL FABRICANTE.

Para superficies proximales utilizando **Icon-proximal** el fabricante indica:

1. Antes de comenzar el tratamiento limpiar el diente afectado así como los dientes adyacentes. Eliminar todos los residuos de la limpieza con agua. Colocar dique. <sup>(30)</sup>

### **Separación**

2. Insertar una de las cuñas de separación adjuntas en el espacio interdental. Para poder entrar mejor en el espacio proximal, se puede doblar la empuñadura de la cuña o retirarla con un giro.

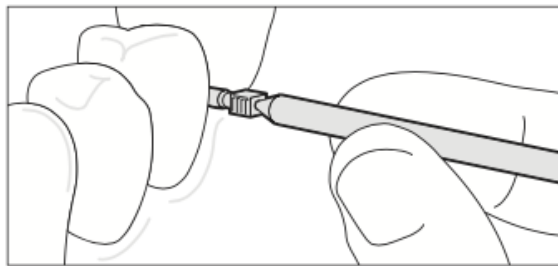
### **Figura 27.** <sup>(30)</sup>

→ Se deben separar los dientes 50 micras aproximadamente para garantizar el éxito del tratamiento. Se puede realizar por pasos: introducir la cuña hasta que se note cierta resistencia.

→ Esperar de 3 a 5 segundos y mover la cuña más profundamente hasta lograr una la separación suficiente.

→ Dejar la cuña durante todo el procedimiento.

→ En casos de contactos estrechos, separar los dientes con un separador de ortodoncia u otro dispositivo de separación. <sup>(30)</sup>



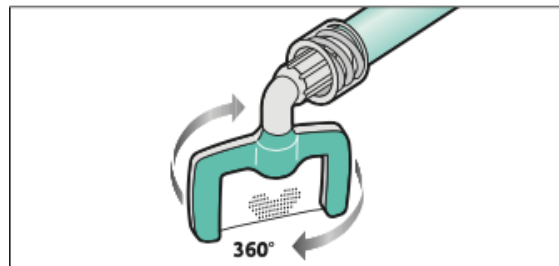
**Figura 27.** <sup>(30)</sup>

### **Descubrimiento del cuerpo de la lesión**

Para mejores resultados se debe eliminar la capa superficial hipermineralizada. <sup>(30)</sup>

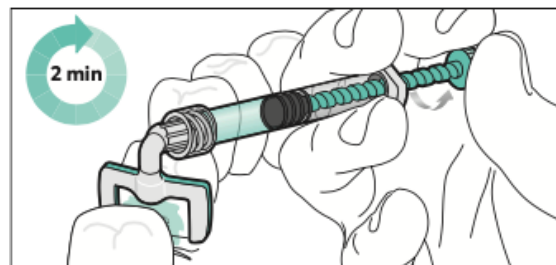
3. Atornillar un tip proximal al **Icon-Etch** e introducir el tip de aplicación en el espacio interdental. Dirigir el lado verde del tip proximal hacia la superficie a tratar. **Figura 28.** <sup>(30)</sup>

***El material solo se puede dispensar en el lado verde de la punta de aplicación.***



**Figura 28.** <sup>(30)</sup>

4. Aplicar gran cantidad de **Icon-Etch** en el sitio de la lesión. La cantidad que se debe aplicar corresponde aproximadamente a 1,5 a 2 giros del vástago. Dejar actuar el gel durante 2 minutos. Retírese el excedente de material. La jeringa se puede manejar con una mano. **Figura 29.** <sup>(30)</sup>



**Figura 29.** <sup>(30)</sup>

5. Retirar la punta de aplicación del espacio interdental. Aspirar **Icon-Etch** y lavar con agua 30 segundos como mínimo. Secar con aire libre de aceite y agua. **Figura 30.** <sup>(30)</sup>

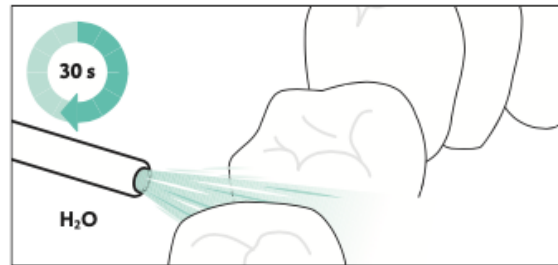


Figura 30. (30)

### Lavado

Para obtener mejores resultados se debe desecar la lesión.

6. Atornillar la cánula de aplicación en la jeringa **Icon-Dry**. Aplicar el material con un ligero exceso en el lugar de la lesión y dejar actuar durante 30 segundos. Secar con aire libre de aceite y agua. **Figura 31.** (30)

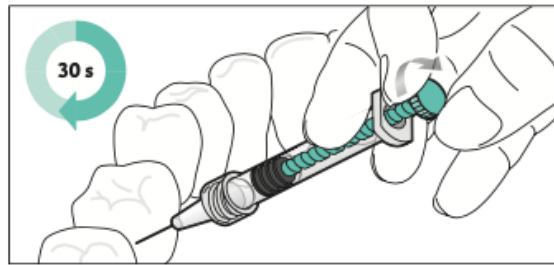


Figura 31. (30)

### Infiltración

Ahora que la lesión está completamente seca, está lista para absorber la resina infiltrante cuando se aplique.

- No se debe aplicar **Icon-infiltrant** bajo la luz de operación directa dado que esto puede ocasionar el fraguado del material. (30)

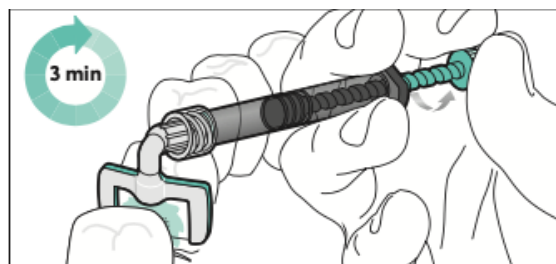


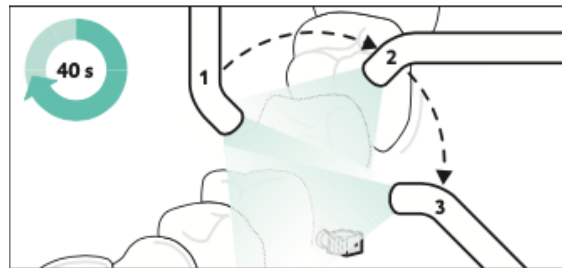
Figura 32. (30)



7. Atornillar un nuevo tip proximal en la jeringa de **Icon-infiltrant** e introducir la punta de aplicación en el espacio interdental dirigiendo la cara verde del tip proximal hacia la superficie a tratar. <sup>(30)</sup>

***El material solo se puede dispensar en el lado verde de la punta de aplicación.*** <sup>(30)</sup>

8. Aplicar el infiltrante con un ligero exceso en el lugar de la lesión. La cantidad que se debe aplicar corresponde aproximadamente a 1,5 a 2 giros del émbolo. **Figura 32.**
9. Dejar actuar **Icon-infiltrant** durante 3 minutos dosificando más en caso de ser necesario.
10. Retirar la punta de aplicación del espacio interdental. Eliminar exceso de material con hilo dental.
11. Fotopolimerizar **Icon-infiltrant** por todos lados durante 40 segundos. **Figura 33.** <sup>(30)</sup>



**Figura 33.** <sup>(30)</sup>

12. Atornillar un nuevo tip proximal en la jeringa **Icon-infiltrant** y aplicar el material por segunda vez (pasos 7-8) y dejar actuar por 1 minuto. Retirar el tip de aplicación del espacio interdental y retirar el exceso con hilo dental. Fotopolimerizar **Icon-infiltrant** por todos lados durante 40 segundos.
13. En caso de tratamiento de un segundo lugar de lesión, repetir los pasos del 1 al 12 para el sitio afectado.
14. Retirar la cuña y el dique. El pulido de la superficie se realiza con tiras de pulir. <sup>(30)</sup>

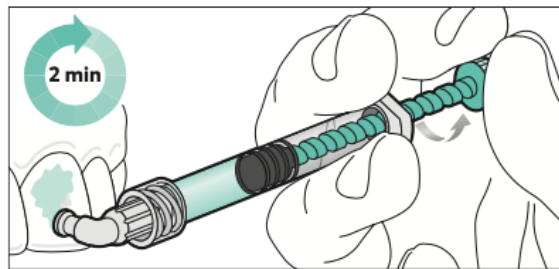


Para superficies lisas utilizando **Icon-Smooth Surface** el fabricante indica:

1. Antes de comenzar el tratamiento limpiar el diente afectado así como los dientes adyacentes. Eliminar todos los residuos de la limpieza con agua. Colocar dique.
2. Atornillar el tip vestibular en la jeringa **Icon-Etch**.<sup>(30)</sup>

### ***Descubrimiento del cuerpo de la lesión***

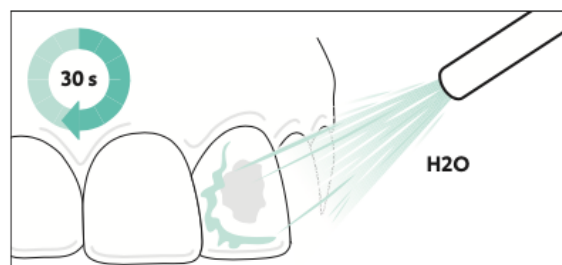
3. Aplicar **Icon-Etch** girando el émbolo cuidadosamente con un ligero exceso en el lugar de la lesión y dejar actuar durante 2 minutos. En caso necesario, eliminar el exceso de material con algodón. **Figura 34.**<sup>(30)</sup>



**Figura 34.**<sup>(30)</sup>

**Nota:** Si el tratamiento de manchas blancas no se ha realizado recientemente, es decir, 1-2 meses después de la retirada de los brackets, el proceso de grabado debería realizarse dos veces. Si todavía resulta visible una mancha tras la aplicación de **Icon-Dry**, se recomienda un tercer proceso de grabado.

4. Aspirar **Icon-Etch** y lavar durante 30 segundos con agua. Secar con aire libre de aceite y agua. **Figura 35.**<sup>(30)</sup>



**Figura 35.**<sup>(30)</sup>

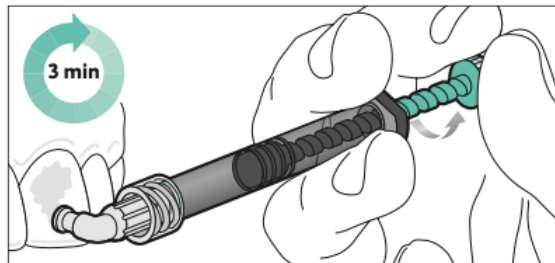


5. Atornillar la punta de aplicación en la jeringa **Icon-Dry**, aplicar con ligero exceso en el lugar de la lesión y dejar actuar 30 segundos. Secar con aire libre de aceite y agua.

**Nota:** Al humedecer el esmalte grabado con **Icon-Dry**, éste debería perder su color blanco opaco. Si este no es el caso, repítase el proceso de grabado una segunda y tercera vez durante 2 minutos, aclarar y secar de nuevo los dientes (paso 3-5).<sup>(30)</sup>

### **Infiltración**

6. Atornillar un nuevo tip vestibular en la jeringa **Icon-infiltrant**.  
→ No se debe aplicar **Icon-infiltrant** bajo la luz de operación directa dado que esto puede ocasionar el fraguado del material.  
(30)



**Figura 36.** <sup>(30)</sup>

7. Aplicar un ligero exceso de infiltrante en la zona grabada girando el émbolo. **Figura 36.**
8. Dejar actuar **Icon-infiltrant** durante 3 minutos. Eliminar excesos de material con la ayuda de un rollo de algodón.
9. Fotopolimerizar **Icon-infiltrant** por todos lados durante 40 segundos. **Figura 37.** <sup>(30)</sup>

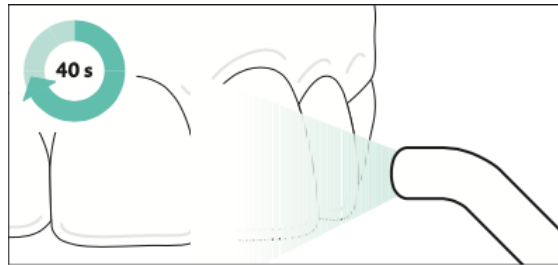


Figura 37. (30)

10. Atornillar un nuevo tip vestibular en la jeringa **Icon-infiltrant**, aplicar el material por segunda vez (pasos 6-7) y dejar actuar por 1 minuto. Eliminar los excesos de material con ayuda de un rollo de algodón o, en dado caso, hilo dental. Fotopolimerizar durante al menos 40 segundos.
11. Retirar el dique. El pulido se realiza con tiras de pulir. (30)



### III. CONCLUSIONES

La resina infiltrante Icon® se considera un material de restauración en la Odontología Mínimamente Invasiva, lo que genera mayor impacto en la promoción, protección y prevención primaria en el tratamiento preventivo de caries interproximal. Su uso constituye un procedimiento de fácil manipulación, aplicación en un periodo corto de tiempo y es aceptado por los pacientes dado que no requiere de una técnica anestésica, entre otras ventajas.

Representa una excelente opción para tratar lesiones de mancha blanca en superficies vestibulares así como detener las lesiones cariosas interproximales, ambos casos se realizan tanto en dentición primaria como permanente.

Su eficacia se da gracias a que el avance del proceso de desmineralización se inhibe por medio de los canales de difusión, impidiendo que los iones de hidrógeno lleguen a penetrar en el esmalte, así el diente no perderá minerales y el proceso quedará detenido aunque se encuentre en presencia de ácidos. La infiltración genera que en el tejido poroso se cree soporte mecánico así como un aumento en la resistencia a la presencia de ácidos.

En ensayos clínicos tratando lesiones interproximales se ha demostrado que su combinación con otro método remineralizante es eficaz en comparación al aplicar únicamente el método remineralizante. También, al ser aplicado se deben continuar con los auxiliares de limpieza.

Se debe tener en cuenta que es un material sensible a luz y al calor lo que podría producir que fotopolimerice de manera prematura.



#### IV. REFERENCIAS.

1. Ammari MM, Jorge RC, Souza IPR, Soviero VM. Efficacy of resin infiltration of proximal caries in primary molars: 1-year follow-up of a split-mouth randomized controlled clinical trial. *Clinic Oral Invest* [Internet] 2017; Disponible en: <https://sci-hub.hkvisa.net/10.1007/s00784-017-2227-7>
2. Apixia Digital Imaging. Escáner de placas fotoestimulables intraorales EXM®. [Internet] Disponible en: <https://www.medicalexpo.es/prod/apixia/product-128340-949272.html>
3. Armas A, Parise JM. ICDAS: una herramienta para el diagnóstico de la caries dental. *Univ UTE* [Internet] 2020; 27(6): 1-9. Disponible en: <http://orcid.org/0000-0003-3800-8166>
4. Azizi Zafer. Management of white spot lesions using resin infiltration technique: A review. *Open Journal of Dentistry and Oral Medicine* [Internet] 2015; 3(1): 1-6. Disponible en: <https://www.hrpub.org/download/20150201/OJDOM1-18003260.pdf>
5. Bagher S, Hegazi F, Finkelman M, Ramesh A, Gowharji N, Swee G, Felemban O, Loo C. Radiographic effectiveness of resin infiltration in arresting incipient proximal enamel lesions in primary molars. *Pediatric Dentistry* [Internet] 2018; 40(3): 195-200. Disponible en: <https://eds-p-ebscobhost-com.pbidi.unam.mx:2443/eds/pdfviewer/pdfviewer?vid=2&sid=2238b176-0f0f-4428-844b-28e5f55c38f3%40redis>
6. Baltacioglu IH, Orhan K. Comparison of diagnostic methods for early interproximal caries detection with near-infrared light transillumination: an in vivo study. *BMC Oral Health* [Internet] 2017; 17(130): 1-7. Disponible en: <https://sci-hub.hkvisa.net/10.1186/s12903-017-0421-2>
7. Batalla J. Prevalencia de lesiones cariosas proximales en molares temporales según ICDAS II y su correlación con el diagnóstico



- radiográfico, en niños de 4 a 9 años de edad. *Odontología Vital* [Internet] 2016; 1(24): 103-124. Disponible en: <https://www.scielo.sa.cr/pdf/odov/n24/1659-0775-odov-24-61.pdf>
8. Basso ML. Conceptos actualizados en cariología. *Asoc Odontol Argent* [Internet] 2019; 107(1): 25-32. Disponible en: <https://docs.bvsalud.org/biblioref/2019/06/998725/5-conceptos-actualizados-en-cariologia.pdf>
  9. Bruno IG, Bruno LV, Carosi MJ. Nuevas modalidades de imagen en el diagnóstico odontológico. *RAAO* [Internet] 2017; 56(1): 103-124. Disponible en: <https://www.ateneo-odontologia.org.ar/articulos/lvi01/articulo7.pdf>
  10. Bühler A. The concept of Resin Infiltration technique and its multiple applications. *The Journal of Contemporary Dental Practice* [Internet] 2014; 15(3): 1. Disponible en: <https://www.thejcdp.com/doi/JCDP/pdf/10.5005/jcdp-15-3-i>
  11. Camacho A. Eficacia de la resina infiltrante en lesiones cariosas interproximales de molares temporales y caso clínico. Universidad Autónoma de Baja California; 2019. Disponible en: <https://repositorioinstitucional.uabc.mx/bitstream/20.500.12930/4706/1/TIJ133121.pdf>
  12. Catalá M, Cortés O. La caries dental: una enfermedad que se puede prevenir. *An Pediatr Contin* [Internet] 2014; 12(3): 147-151. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-anales-pediatria-continuada-51-pdf-S1696281814701842>
  13. Caries dental: concepto y etiología. Facultad de estomatología UPCH [Internet] Disponible en: <https://sites.google.com/site/portafoliodeeduardoupchfaest/home/5-1-caries-dental-concepto-y-etilogia?tmpl=%2Fsystem%2Fapp%2Ftemplates%2Fprint%2F&showPrintDialog=1>



14. Carrillo C. Desmineralización y remineralización. El proceso en balance y la caries dental. ADM [Internet] 2010; 67(1): 30-32. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/adm/od-2010/od101g.pdf>
15. Cedillo JJ, Cedillo JE. Resinas Infiltrantes, una novedosa opción para las lesiones de caries no cavitadas en esmalte. ADM [Internet] 2012; 69(1): 38-45. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/adm/od-2012/od121j.pdf>
16. Cerón XA. El sistema ICDAS como método complementario para el diagnóstico de caries dental. CES Odont [Internet] 2015; 28(2): 100-109. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/ceso/v28n2/v28n2a08.pdf>
17. Chaple AM. Comparación de dos clasificaciones de preparaciones cavitarias y lesiones cariosas: Munt & Hume, y Black. Rev. Cubana de Estomatología [Internet] 2015; 52(2): 160-170. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/revcubest/esc-2015/esc152e.pdf>
18. Chuqui JV, Espinoza EF, Tamariz PE. Odontología mínimamente invasiva en el tratamiento de caries dental: una revisión de la literatura. Research, Society and Development [Internet] 2022; 11(11): 1-11. Disponible en: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/33590/28756>
19. Dental Cost. Icon Proximal Kit Inicial Infiltrante de Caries 2u DMG. [Internet] Disponible en: <https://www.dentalcost.es/profilaxis/4762-icon-kit-inicial-proximal-infiltrante-caries-2u.html>
20. Dental World Official. DMG MiniDam [Internet] Disponible en: <https://www.dentalworldofficial.com/product/dmg-minidam/>
21. Doméjean-Orliaguet S, Banerjee C, Gaucher I. Minimum Intervention Treatment Plan (MITP)—practical implementation in general dental



- practice. J Minim Interv Dent [Internet] 2009; 2(2): 103-124. Disponible en: <http://www.miseeq.com/e-2-2-6.pdf>
22. Fontana M, Young DA. Defining dental caries for 2010 and beyond. Dent Clin N Am [Internet] 2010; 54(3): 423-440. Disponible en: [https://www.gacetadental.com/wp-content/uploads/OLD/pdf/226\\_CIENCIA\\_Definiendo\\_caries\\_dental.pdf](https://www.gacetadental.com/wp-content/uploads/OLD/pdf/226_CIENCIA_Definiendo_caries_dental.pdf)
23. Guíñez M, Letelier G. Especificidad y sensibilidad de Sistema ICDASTM versus Índice COPD en la detección de caries. Int. J. Odontostomat [Internet] 2019; 14(1): 12-18. Disponible en: <https://www.scielo.cl/pdf/ijodontos/v14n1/0718-381X-ijodontos-14-01-00012.pdf>
24. Gutiérrez MB, Planells PP. Actualización en odontología mínimamente invasiva: remineralización e infiltración de lesiones incipientes de caries. Cient. Dent [Internet] 2010; 7(3): 183-191. Disponible en: <https://coem.org.es/pdf/publicaciones/cientifica/vol7num3/19-27.pdf>
25. Henostroza G. Diagnóstico de caries dental. 1.<sup>a</sup> ed. Perú: Universidad Peruana Cayetano Heredia; 2007.
26. Hernández EI, Reyes AK, García MA. Hábitos de higiene bucal y caries dental en escolares de primer año de tres escuelas públicas. Enferm Inst Mex Seguro Soc [Internet] 2018; 26(3): 179-185. Disponible en: <https://biblat.unam.mx/hevila/RevistadeenfermeriadelinstitutoMexicanodelSeguroSocial/2018/vol26/no3/4.pdf>
27. Hernández JA, Cardozo MA, Arango MC, Villavicencio JE. Correlación del diagnóstico clínico y radiográfico de la lesión de caries en dientes posteriores. Fac Odontol Univ Antoq [Internet] 2017; 28(2): 341-353. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/rfoua/v28n2/0121-246X-rfoua-28-02-00341.pdf>





28. Higashida BY. Odontología Preventiva. 2.<sup>a</sup> ed. México: Mc Graw Hill Interamericana Editores; 2009.
29. Icon<sup>®</sup> DMG. Presentaciones. ZEYCO. [Internet] Disponible en: <https://zeyco.com/dmg/icon/#icon>
30. Icon<sup>®</sup> Instructions for use. DMG. [Internet] Disponible en: [https://www.dmg-america.com/fileadmin/DMG\\_America/IFU/IFU\\_Icon\\_091808\\_us\\_version\\_for\\_printing.pdf](https://www.dmg-america.com/fileadmin/DMG_America/IFU/IFU_Icon_091808_us_version_for_printing.pdf)
31. Jara JJ, De la Cruz GS, Ventura AK, Perona Miguel GA. Herramientas actuales para el diagnóstico, manejo y control de la caries dental. Parte II. Una revisión de la literatura. Cient Odontol (Lima) [Internet] 2020; 8(1): 1-7. Disponible en: <https://revistas.cientifica.edu.pe/index.php/odontologica/article/view/608/647>
32. Kalaf ME, Baghdadi M, Faridoun A, Alshawaf N. Clinical extension of proximal carious lesions compared to bitewing radiographs using photostimulable phosphor plates (PSP). Journal of Dentistry 122 [Internet] 2022; 104145. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2022.104145>
33. Kulzer, Greene Vardiman Black [Internet] 2016. Disponible en: [https://kulzer-info.mx/index.php/2016/08/01/gv\\_black/](https://kulzer-info.mx/index.php/2016/08/01/gv_black/)
34. Labraña G, Pinares J. Diagnóstico radiográfico de la caries dental proximal, una nueva perspectiva. Anuario Sociedad de Radiología Oral y Maxilofacial de Chile [Internet] 2007; 10(1): 56-63. Disponible en: [https://sociedadradiologiaoral.cl/doc/anuarios\\_div/2007/anuario2007-52-59.pdf](https://sociedadradiologiaoral.cl/doc/anuarios_div/2007/anuario2007-52-59.pdf)
35. Longbottom C, Huysmans MC, Pitts NB, Fontana M. Detection, assessment, diagnosis, and monitoring of caries. Monogr Oral Sci



- [Internet] 2009; 21: 209-216. Disponible en: <https://sci-hub.hkvisa.net/10.1159/000224225>
36. Marmaneu A, Iranzo JE, Almerich T, Ortolá JC, Montiel JM, Almerich JM. Diagnostic Validity of Digital Imaging Fiber-Optic Transillumination (DIFOTI) and Near-Infrared Light Transillumination (NILT) for Caries in Dentine. J Clin. Med. [Internet] 2020; 9(2): 2-14. Disponible en: <https://sci-hub.hkvisa.net/10.3390/jcm9020420>
37. Marró ML, Cabello R, Rodríguez G, Mustakis A, Urzúa I. Tratamiento de lesiones de caries interproximales mediante el uso de infiltrantes. Rev. Clin. Periodoncia Implantol. Rehabi. Oral. [Internet] 2011; 4(3): 134-137. Disponible en: <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S0718539111700829?token=B13B6A6F9B1607487AA54AF3F4FCCE6CD722AE1F132AAF3E86F594960D092936AEEB4B87261F6D2375C983656F62EAB7&originRegion=us-east-1&originCreation=20221206233036>
38. Matute X, Medina M. Infiltrantes resinosos, revisión de la literatura. OACTIVA UC Cuenca [Internet] 2018; 3(3): 75-80. Disponible en: <https://oactiva.ucacue.edu.ec/index.php/oactiva/article/view/264/414>
39. Melo M, Pascual A, Camps I, Ata-Ali F, Ata-Ali J. Combined Near-Infrared Light Transillumination and Direct Digital Radiography increases diagnostic in approximal caries. Sci Rep [Internet] 2019; 9 (14224): 1-7. Disponible en: <https://sci-hub.hkvisa.net/10.1038/s41598-019-50850-5>
40. Martignon S, Téllez M. Criterios: ICDAS: Nuevas perspectivas para el diagnóstico de la caries dental. Dental Main News [Internet] 2007; 14-19. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/252931239\\_Criterios\\_ICDAS\\_Nuevas\\_perspectivas\\_para\\_el\\_diagnostico\\_de\\_la\\_caries\\_dental](https://www.researchgate.net/publication/252931239_Criterios_ICDAS_Nuevas_perspectivas_para_el_diagnostico_de_la_caries_dental)
41. 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 [Internet] 2017; 33(3): 121-126. Disponible en: <https://scielo.isciii.es/pdf/odonto/v33n3/original3.pdf>
42. Ormond C, Douglas G, Pitts N. The use of the International Caries Detection and Assessment System (ICDAS) in a National Health Service General Dental Practice as part of an Oral Health Assessment. Primary Dental Care [Internet] 2010; 17(4): 153-159. Disponible en: <https://sci-hub.hkvisa.net/10.1308/135576110792936177>
  43. Orta JI, Hernández D, Ferrétiz YI, Gardini R. Efectividad de las Resinas Infiltrantes sobre lesiones no cavitadas en esmalte. Revisión bibliográfica. Publicación semestral, Educación y Salud Boletín Científico Instituto de Ciencias de la Salud Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo [Internet] 2022; 10(20): 167-173. Disponible en: <https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/ICSA/article/view/8216/8972>
  44. Pitts NB, Ismail AI, Martignon S, Ekstrand K. Guía ICCMS™ para clínicos y educadores. [Internet] 2014. Disponible en: <https://www.iccms-web.com/uploads/asset/5928471279874094808086.pdf>
  45. Portafolio de CICB, Clasificación de caries y cariograma. [Internet] Disponible en: <https://sites.google.com/site/portafolionaty/clasificacion-de-caries>
  46. Portafolio de DEBP, Clasificación de las lesiones cariosas, Universidad Peruana Cayetano Heredia [Internet] Disponible en: <https://sites.google.com/site/portafoliodeeduardoupchfaest/home/5-4-clasificacion-de-las-lesiones-cariosas>
  47. Promacóndor C, Hernández N. Infiltrantes para tratamiento estético de lesiones de manchas blancas por fluorosis: Reporte de caso. ODOVTOS-Int. J. Dental Sc [Internet] 2020; 22(3): 43-49. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/odovtos/ijd-2020/ijd203g.pdf>



48. Roentgen®, Rayos X Dental Portátil + Radiovisiografo Roentgen [Internet] Disponible en: <https://www.tudepositodental.com/periapicales/2548-rayos-x-dental-portatil-radiovisiografo-roentgen.html>
49. Sarti CS, Vizzotto MB, Filgueiras LV, Bonifácio CC, Rodrigues JA. Two-Year Split-Mouth Randomized Controlled Clinical Trial on the Progression of Proximal Carious Lesions on Primary Molars After Resin Infiltration. Pediatric Dentistry [Internet] 2020; 42(2): 110-115. Disponible en: <https://eds-p-ebscobhost.com.pbidi.unam.mx:2443/eds/pdfviewer/pdfviewer?vid=1&sid=034cfc08-8f15-45ee-acf7-d950697bdaf6%40redis>
50. Solutions. Técnicas restauradoras adhesivas y procedimientos quirúrgicos integrados. [Internet] Disponible en: <https://www.berri.es/pdf/SOLUTIONS,%20Técnicas%20restauradoras%20adhesivas%20y%20procedimientos%20quirúrgicos%20integrados,%202%20Vols./9788418706394>
51. Trevejo AP. Validez diagnóstica de dos Sistemas de Radiografía Digital Directa: dispositivo de carga acoplada y Placa de Fósforo Fotoestimulante en la detección de lesiones de caries interproximal incipiente: Estudio In vitro. Universidad Peruana; 2016. Disponible en: <https://repositorio.upch.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12866/340/Validez.diagnostica.de.dos.sistemas.de.radiograf%C3%ADa.digital.directadidispositivo.de.carga.acoplada.y.placa.de.f%C3%B3sforo.fotoestimulable.en.la.detecci%C3%B3n.de.lesiones.de.caries.proximal.incipiente.estudio.in.vitro.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
52. Valdez RG, Erosa E, Zarza YJ, Cortés MC, Ramírez RG, Juárez MLA. Confiabilidad en la medición de caries dental. UNAM, Fes Zaragoza [Internet] 2018; 11-100. Disponible en: <https://www.zaragoza.unam.mx/wp->



[content/Portal2015/publicaciones/libros/cbiologicas/libros/ConfiabilidadMedicionCariesDental.pdf](#)

53. Ventrera V, Barrionuevo ME, Buttani N, Casado R, Cano V, Segura J. Infiltración de lesiones incipientes. Estudio in vitro. Facultad de Odontología. UNCuyo [Internet] 2019; 13(2): 28-33. Disponible en: [https://bdigital.uncu.edu.ar/objetos\\_digitales/15495/ventrerarfo-1322019.pdf](https://bdigital.uncu.edu.ar/objetos_digitales/15495/ventrerarfo-1322019.pdf)