



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE  
MÉXICO



**FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**

USO DE YODURO DE POTASIO EN LA TERAPIA CON  
AGENTES CARIOSTÁTICOS EN PACIENTES  
PEDIÁTRICOS.

**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:

KARLA LISSET CENTENO AMADO

TUTOR: Mtro. OMAR PÉREZ SALVADOR

V°B° Mtro. Omar Pérez Salvador

18 / Abril / 2022



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.

*Agradezco a Dios por la familia tan maravillosa que pudo darme, por haberme brindado unos padres que siempre me apoyaron y me guiaron durante toda mi vida y en mi formación académica; por la vida que me ha permitido vivir y por cada una de las bendiciones que me ha brindado siempre.*

*En memoria a mis padres Gloria Amado Ávila y Jesús Centeno Rojas quienes me amaron, me educaron, me guiaron por el camino correcto, me brindaron sus enseñanzas de la vida y me otorgaron su apoyo incondicional al momento de elegir esta maravillosa carrera, ya que sin su apoyo no habría sido posible llegar hasta este momento de mi formación académica, les agradezco por todo el esfuerzo que siempre hicieron para poder brindarme los recursos necesarios para poder seguir con mis estudios, por creer en mí y confiar en que podía lograr llegar a la meta; a pesar de que ya no estén a mi lado siempre me esforzare para hacerlos sentir orgullosos, los amo mucho papás.*

*Agradezco a mi hermano Jesús Eduardo Centeno Amado por todo el apoyo y el cariño que me ha brindado, por sus consejos, sus palabras de aliento y motivación para seguir esforzándome día con día, dar lo mejor de mí y llegar a ser una gran profesionalista tal como él lo es.*

*Agradezco a toda mi familia por creer en mí, por brindarme palabras de apoyo y estar a mi lado en los momentos más difíciles de mi vida, por ser mis pacientes en varias clínicas durante mi formación en la facultad ya que con su apoyo me han ayudado a mejorar como profesionalista.*

*Agradezco al doctor Omar Pérez Salvador por ser mi tutor en este trabajo de tesina ya que sin su guía y su apoyo no habría sido posible culminar este trabajo.*

*Agradezco a mi amada Universidad Nacional Autónoma de México y a mi amada Facultad de Odontología por todo lo que me han dado a lo largo de mi formación académica, por los recursos tan maravillosos que nos brindan día con día, por las instalaciones en las cuales permiten formar a miles de estudiantes que llegarán a ser grandes profesionalistas que representarán con orgullo a su alma mater.*

# ÍNDICE

<b>INTRODUCCIÓN</b>	7
<b>1. CARIES DENTAL</b>	10
1.1 ETIOLOGÍA	10
1.2 PROCESO DE DESMINERALIZACIÓN Y REMINERALIZACIÓN	11
1.2.1 DESMINERALIZACIÓN	12
1.2.2. REMINERALIZACIÓN	14
1.2.3 IMPORTANCIA DE LA SALIVA EN EL PROCESO DE DESMINERALIZACIÓN Y REMINERALIZACIÓN	16
1.2.4 ALTERNATIVAS DE REMINERALIZACIÓN TERAPÉUTICA	17
<b>2. CARIES EN PACIENTES PEDIÁTRICOS</b>	19
2.1 CLASIFICACIÓN	20
2.2 CARIES DE LA INFANCIA TEMPRANA	21
2.2.1 FACTORES DE RIESGO PARA LA CARIES DE LA INFANCIA TEMPRANA	22
2.2.2 ETIOLOGÍA	24
2.2.3 FACTORES MICROBIOLÓGICOS	25
2.3 CARIES DE LA INFANCIA TEMPRANA SEVERA	27
2.3.1 FACTORES DE RIESGO PARA LA CARIES DE LA INFANCIA TEMPRANA SEVERA	27
2.3.2 ETIOLOGÍA	28
2.3.3 FACTORES MICROBIOLÓGICOS	29
2.4 CONSECUENCIAS DE LA CIT Y CITS	29

<b>3. ALTERNATIVAS DE TRATAMIENTO DE MÍNIMA INVASIÓN PARA LA CARIES DENTAL</b>	30
<b>4. AGENTES CARIOSTÁTICOS</b>	32
<b>5. FLUORURO DIAMINO DE PLATA Y SU USO EN ODONTOPEDIATRÍA</b>	33
5.1 MECANISMO DE ACCIÓN DE FDP	35
5.2 PROCEDIMIENTO CLÍNICO PARA LA APLICACIÓN DE FLUORURO DIAMINO DE PLATA	36
5.3 ACTIVIDAD ANTIMICROBIANA DEL FLUORURO DIAMINO DE PLATA	41
5.3.1 ACTIVIDAD ANTIMICROBIANA DEL FLUORURO DIAMINO DE PLATA EN EL BIOFILM	42
5.4 FLUORURO DIAMINO DE PLATA Y SU COMBINACIÓN CON OTROS MATERIALES	42
<b>6. USO DEL YODURO DE POTASIO EN ODONTOLOGÍA</b>	43
6.1 USO DEL FLUORURO DIAMINO DE PLATA Y YODURO DE POTASIO PARA REDUCIR LA HIPERSENSIBILIDAD DENTINARIA	44
6.2 APLICACIÓN DEL YODURO DE POTASIO EN COMBINACIÓN CON EL FLUORURO DIAMINO DE PLATA	45
6.2.1 RIVA STAR: SOLUCIONES DE FLUORURO DIAMINO DE PLATA Y YODURO DE POTASIO	47
6.2.2 PROCEDIMIENTO CLÍNICO PARA LA APLICACIÓN DE FLUORURO DIAMINO DE PLATA Y YODURO DE POTASIO	49
6.3 COMPARACIÓN ENTRE EL USO DEL FDP Y EL FDP EN COMBINACIÓN CON EL YODURO DE POTASIO	57

6.3.1 EFICACIA ANTIMICROBIANA DE FDP Y YODURO DE POTASIO	58
6.3.2 COMPARACIÓN EN LA TINCIÓN EN EL USO DE FDP Y FDP CON YODURO DE POTASIO	59
<b>CONCLUSIONES</b>	61
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	63

## INTRODUCCIÓN

La caries dental aún es una de las enfermedades más prevalentes a nivel de salud pública, las poblaciones de bajo nivel socioeconómico y cultural son las más vulnerables. En el mundo, más del 90% de los niños han sido afectados por esta enfermedad.

Para que se desarrolle una lesión de caries es necesario que, sobre la superficie del esmalte, la microbiota interactúe con un sustrato bacteriano generador de ácidos durante un período determinado. Este proceso varía y va a depender de la estructura química del esmalte y de su resistencia a la desmineralización. Dando, así como resultado la pérdida del balance de los episodios alternados de desmineralización y remineralización.

La caries de la infancia temprana es el nombre más reciente para un patrón particular de caries dental en niños pequeños, afectando principalmente los dientes anteriores primarios y se considera un problema de salud pública, además cuando no es tratada oportunamente, la enfermedad avanza a un nivel severo dando lugar a la caries de la infancia temprana severa.

La odontología de mínima intervención adopta una filosofía que integra la prevención, la remineralización y la intervención mínima para la colocación y el reemplazo de restauraciones. El objetivo del tratamiento es utilizar un enfoque quirúrgico menos invasivo, con la eliminación de la cantidad mínima de tejidos sanos. Este enfoque ha evolucionado a partir de una mayor comprensión del proceso de caries y el desarrollo de materiales de restauración adhesivos.

El tratamiento restaurador convencional de las lesiones de caries conlleva un manejo invasivo ya que se debe realizar una preparación y

restauración con compromiso dentario significativo. Sin embargo, el mismo requiere por parte del profesional ciertas habilidades clínicas, materiales costosos y la cooperación del paciente.

En la atención odontológica a los pacientes pediátricos se han visto diferentes problemáticas entorno a niños de corta edad, con necesidades especiales e incluso niños de niveles socioeconómicos bajos mostrándose obstaculizado este tipo de tratamiento tradicional en lesiones de caries extensas por lo que conlleva a la progresión de la enfermedad y la pérdida de estructura dentaria incluso exponiéndose a lesiones de caries dental no tratadas.

Estas secuelas a largo plazo causan traumas psicológicos, problemas fonéticos, problemas en el crecimiento óseo y problemas en erupción de los dientes permanentes

Una de las alternativas para el manejo de la caries dental es el uso de Fluoruro Diamino de Plata más Yoduro de Potasio, este material es una solución que contiene: Plata Iónica, Fluoruro y Amoníaco, los cuales tienen propiedades anticariogénicas, antimicrobianas y bacteriostáticas. Con la asociación del Yoduro de Potasio se ha demostrado en diferentes estudios realizados que ha disminuido la tinción de la pieza dental causada por el fluoruro diamino de plata, brindando así un resultado más estético.

Además, el yoduro de potasio es eficaz en la antisepsia y permite la formación de Fluorapatita, lo que ayuda a mantener el balance entre los procesos normales de desmineralización y remineralización; también ayuda a reducir la hipersensibilidad en la pieza dental.

El objetivo del presente trabajo es conocer los principios de la terapia con mínima intervención, así como describir las propiedades y beneficios del uso de cariostáticos para el manejo de la caries dental en pacientes pediátricos.

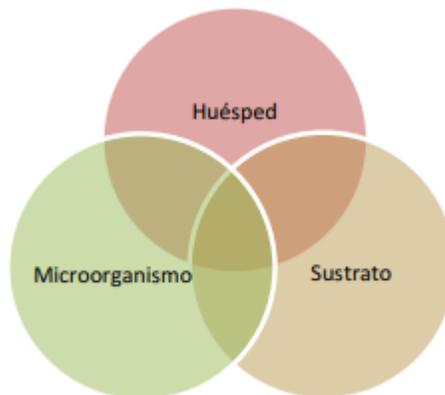
# 1. CARIES DENTAL

Se reconoce que la caries dental es el problema de salud bucal y de salud pública más común en todo el mundo, que afecta a más del 80% de la población en muchos países y afecta su calidad de vida. <sup>1, 2, 3</sup>

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define a la caries dental como una enfermedad multifactorial que afecta el proceso de desmineralización y remineralización de los órganos dentales como resultado de la interacción entre el diente, el biofilm y los microorganismos de la cavidad oral, esta lesión se manifiesta como un cambio visible y detectable en la estructura dental. <sup>4</sup>

## 1.1 ETIOLOGÍA

Según Keyes (1969) para que esta enfermedad de origen multifactorial ocurra se necesita de la interacción de tres factores principales 1) huésped, 2) microflora y 3) sustrato (tríada ecológica). Posteriormente Newbrun (1988) añade un cuarto factor a la tríada ecológica de Keyes, la influencia del tiempo en el proceso de desmineralización. <sup>5</sup> (Figura 1)



**Figura 1.** Tríada Ecológica de Keyes: huésped, microorganismo y sustrato. <sup>5</sup>

Cuando estos cuatro factores se organizan e interactúan en una matriz que se adhiere a la superficie de los dientes, llamada placa dentobacteriana o Biopelícula, crean el entorno apropiado para que las bacterias se multipliquen rápidamente y produzcan ácidos que lentamente deshacen el tejido duro, iniciando la destrucción de las superficies externas (subsuperficiales) del diente. <sup>5</sup>

Las bacterias metabolizan el azúcar y producen ácido láctico que disuelve el calcio y el fosfato en el diente provocando la desmineralización, ésta se produce en el esmalte o la dentina provocando una cavidad en el diente. Para prevenir este problema, la caries dental debe tratarse cuando se encuentra en las etapas iniciales.

En la actualidad las medidas preventivas anti-caries que, agregadas al cepillado dental consideradas como las más eficientes, son el uso de fluoruros y la estimulación del calcio en la saliva, a esto se agrega el xilitol y el Recaldent® en las gomas de mascar. Éstos son agentes preventivos científicamente comprobados que proporcionan mayor reducción en el índice de lesiones cariosas. <sup>1</sup>

## **1.2 PROCESO DE DESMINERALIZACIÓN Y REMINERALIZACIÓN**

Para que se desarrolle una lesión de caries es necesario que, sobre la superficie del esmalte, el microbiota interactúe con un sustrato bacteriano generador de ácidos durante un período determinado. Este proceso varía y va a depender de la estructura química del esmalte y de su resistencia a la desmineralización. Es el resultado de la pérdida del balance de los episodios alternados de desmineralización y remineralización. <sup>5</sup>

La remineralización activa está cambiando los conceptos clínicos proponiéndose la técnica de «mínima intervención» (o invasión). Aun cuando ésta no siempre sea aplicable, es una terapéutica que ha demostrado muchas posibilidades aceptándose actualmente como muy importante en el mantenimiento de la salud bucal, ya que es simple, económica y poco dolorosa.<sup>3</sup>

### **1.2.1 DESMINERALIZACIÓN**

El proceso de desmineralización afecta de manera inicial al tejido más duro del diente que es el esmalte. Este tejido, que no presenta células ni vascularización, es incapaz de remodelarse o repararse por sí mismo; de ahí la importancia de prevenir y diagnosticar de manera oportuna las lesiones incipientes.

La desmineralización es la pérdida excesiva de elementos minerales en la matriz inorgánica del esmalte. La exposición del esmalte al ácido generado por las bacterias ante la fermentación de los carbohidratos genera la pérdida del fosfato y de la hidroxiapatita de calcio.

El proceso de desmineralización es un ciclo continuo y variable que se repite con la ingesta de alimentos, específicamente los carbohidratos cuyo metabolismo genera ácidos en la placa dental que reaccionan en la superficie del esmalte. El esmalte cede iones de calcio y fosfato que alteran la estructura cristalina de la hidroxiapatita.<sup>5,6</sup>

Si se suspende la producción de ácidos después de 30 a 45 minutos, el pH se eleva y los minerales en forma de iones tienden a incorporarse a la estructura dentaria. El proceso se vuelve irreversible cuando la cantidad de cristales removidos ocasiona el colapso de la matriz del esmalte.<sup>5</sup>

**Se pueden identificar los siguientes tipos de desmineralización:**

**1. Reblandecimiento superficial del esmalte:** Este proceso es causado in vivo por ácidos inorgánicos presentes en bebidas, frutas y alimentos. Este proceso ocurre cuando el pH es muy bajo, 2-4 y el período de ataque es relativamente corto. Este tipo de desmineralización no es observable porque la remoción local o erosión del esmalte se limita a las 10µm más superficiales, las cuales son “barridas” o eliminadas en su totalidad. Estructuralmente se caracteriza por la pérdida de minerales de la zona interprismática.

**2. Desmineralización subsuperficial del esmalte:** Clínicamente es observada como una mancha blanca y es el resultado de los ácidos orgánicos provenientes del metabolismo bacteriano de los carbohidratos al interior de la biopelícula dental. Este tipo de desmineralización ocurre cuando el pH se encuentra cerca de 5.4 (pH crítico) y los períodos de ataque son más frecuentes. <sup>5, 6</sup> (Figura 2)



**Figura 2.** Lesión de mancha blanca. <sup>5</sup>

La lesión se desarrolla en áreas específicas del diente, por debajo de la biopelícula dental. La desmineralización subsuperficial es el resultado de la concentración de gradientes de iones  $H^+$ , ácidos no disociados y presencia de iones de  $Ca_{2+}$  y P. En el cuerpo de la lesión el contenido de minerales es bajo

en contraste con la zona del esmalte superficial afectado aparentemente intacto y la profundidad de la lesión no excede 1 mm. <sup>5</sup>

Estructuralmente el ataque ácido ocurre en la zona interprismática y luego desaparecen los prismas parcial o totalmente. Los ácidos como el cítrico o el láctico producen la disolución del ortofosfato y del carbonato, elementos de la matriz inorgánica. Esta disolución da como resultado la fragmentación de los cristales de hidroxiapatita y la disolución de las zonas interprismática provocando el agrandamiento de los espacios intercristalinos en el esmalte dental, que generan concavidades individuales en los cristales y que después de ataques prolongados, el cristal se fragmenta hasta desaparecer.

**3. “Grabado” superficial del esmalte:** Es la acción intencional de aplicar ácidos muy fuertes como el ácido fosfórico ( $H_3PO_4$ ) al 30% durante corto tiempo, para grabar el esmalte antes del uso de resinas compuestas o de selladores de foseetas y de fisuras. <sup>5, 6</sup>

### **1.2.2. REMINERALIZACIÓN**

Se utilizan diferentes términos para llamar al proceso de remineralización, entre los cuales están recalcificación, reprecipitación, recristalización y reendurecimiento; sin embargo, para denotar el depósito de fosfatos de calcio después de la pérdida de minerales el término más aceptado por la comunidad científica es el de remineralización.

El concepto de la remineralización del esmalte por acción de la saliva después de un ataque por ácidos orgánicos fue sugerido por Head, en 1912. Igualmente existe evidencia científica para afirmar que las lesiones en dentina se inactivan. Este proceso, dadas sus características clínicas e histológicas, se conoce en la literatura como caries dental detenida. <sup>5</sup>

La lesión que se observa como una mancha blanca es la primera expresión clínica del proceso de desmineralización que ocurre sobre la superficie del esmalte. Esta lesión se caracteriza por tener un color blanquizco y una apariencia opaca localizada en zonas donde hay o hubo acumulación de placa dentobacteriana ácida. Las manchas blancas en superficies lisas, aparentemente se remineralizan bajo condiciones naturales más fácilmente que las lesiones en fosetas y fisuras.

En el proceso de remineralización, la estructura de los prismas del esmalte no recupera sus formas originales. En el área alterada se observa un aumento de minerales debido al crecimiento de los cristales o debido a la precipitación en los poros del esmalte dañado.

La biopelícula que cubre a la mayoría de las lesiones contiene concentraciones disponibles de calcio y fósforo en su fluido permitiendo una excelente difusión iónica y favoreciendo el proceso de la remineralización. En este proceso la saliva es considerada una solución natural que juega un papel importante para mantener la integridad de los tejidos duros del diente. Durante el proceso carioso en la fase de remineralización de los tejidos, la supersaturación de calcio y fósforo en la saliva contribuye al desarrollo de los cristales de hidroxiapatita (HA) (Curva de Stephan).<sup>5,6</sup>

La serie de cambios originados por el desequilibrio iónico entre los procesos dinámicos de desmineralización y remineralización de los tejidos duros del diente provoca que el esmalte se cavite. El tejido del esmalte, que es una membrana dinámica semipermeable que mantiene su estructura debido a su condición a-celular, no es capaz de la auto reparación después de la pérdida de la porción mineral.<sup>5</sup>

Los fenómenos de pérdida de minerales por la acción de ácidos orgánicos (D, desmineralización) y su reincorporación por la acción de la saliva (R, remineralización) son fenómenos que ocurren de manera simultánea, pero con una eficiencia relativa dependiente de las condiciones del medio ambiente local.<sup>6</sup>

Son tres las situaciones posibles que se pueden presentar en los procesos de desmineralización/remineralización:

**1.  $D = R$ :** Efecto en el que se alcanza un equilibrio entre desmineralización y remineralización en condiciones en las que se observa una boca sana con buena higiene bucal.

**2.  $D > R$ :** En esta posibilidad son más los minerales que se pierden (desmineralización) que los que se reincorporan del medio húmedo que baña al esmalte (remineralización). En esta situación se forma una mancha blanca activa que puede progresar a la lesión cavitada.

**3.  $D < R$ :** En esta situación al crear un medio ambiente bucal favorable a través de acciones en donde se realiza la remoción de la biopelícula por medios profesionales y acompañada de una buena higiene bucal diaria, se facilita la reincorporación de los minerales perdidos. Este fenómeno puede acelerarse mediante el uso de soluciones remineralizantes ricas en calcio y fosfato, con o sin fluoruros.<sup>5, 6</sup>

### **1.2.3 IMPORTANCIA DE LA SALIVA EN EL PROCESO DE DESMINERALIZACIÓN Y REMINERALIZACIÓN**

La presencia de la saliva en el medio bucal es un elemento fundamental para que la interacción de la desmineralización/remineralización ocurra. La saliva

es una solución supersaturada en calcio y fosfato que contiene flúor, proteínas, enzimas, agentes búfer, inmunoglobulinas y glicoproteínas que coadyuvan para evitar la formación de las caries. <sup>5</sup>

El flúor está presente en muy bajas concentraciones en la saliva, pero al combinarse con los cristales del esmalte, forma la fluorapatita que es mucho más resistente al ataque ácido. Los dientes no se disuelven en la saliva, porque bajo condiciones fisiológicas normales que se proporcionan al medio bucal a través de una buena higiene, los fluidos presentes en la boca (saliva total) se encuentran sobresaturados de apatitas provenientes del esmalte (hidroxiapatita y fluorapatita). <sup>5,6</sup>

#### **1.2.4 ALTERNATIVAS DE REMINERALIZACIÓN TERAPÉUTICA**

Actualmente existen diversos tratamientos dentales para corregir la desmineralización. La prescripción de fluoruro ha demostrado ser útil para reducir la prevalencia de lesiones de mancha blanca. Entre los fluoruros destacan el uso y recomendación del fluoruro de sodio al 5% y el fosfato de calcio amorfo. <sup>5</sup>

##### **Fluoruro de sodio al 5%**

Durante las últimas décadas se ha demostrado la eficacia de los barnices fluorados como un agente tópico preventivo de caries dental. El barniz de flúor es considerado superior a otras presentaciones y técnicas de aplicación preventiva.

Un estudio realizado por Flanigan y colaboradores compararon la remineralización y la resistencia a los efectos de los ácidos de un barniz blanco de fluoruro de sodio al 5% con f-TCP (Clinpro™ White Varnish) con relación a otro barniz convencional con fluoruro libre 5% y un grupo sin ningún

tratamiento. El resultado fue que las lesiones tratadas con el barniz de flúor blanco 5% con f-TCP presentaron una mayor superficie de ganancia de micro dureza y una mejor resistencia al ácido que las muestras con tan solo barniz de fluoruro de sodio al 5%.<sup>5,7</sup>

### **Fosfopéptidos de caseína-fosfato de calcio amorfo (CPP-ACP, Recaldent®)**

Desde hace muchos años se ha reconocido que la actividad anti-caríes de la leche y los productos lácteos se debe a la proteína mayoritaria de la leche (caseína) y las altas concentraciones de iones solubles de  $\text{Ca}^{+2}$  y  $\text{PO}_4^{-3}$  que contienen estos productos.

Cuando se mezclan los fosfopéptidos de caseína (casein phosphopeptides [CPP]) con una solución de sales de fosfato y de calcio, los péptidos ayudan a organizar un cristal amorfo de fosfato de calcio,  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ . Este complejo de péptidos-cristales crece lentamente sin que se induzca la precipitación de los iones, que los mantiene estabilizados pero solubles. Esa es la explicación de por qué tales nanocomplejos funcionan como donadores de  $\text{Ca}^{+2}$  y  $\text{PO}_4^{-3}$  en las condiciones del medio oral.<sup>6,7</sup>

El mecanismo anticariogénico propuesto para los CPP-ACP consiste en que estos nanocomplejos se incorporan en la placa dental y se adhieren a la superficie dental, al actuar como un reservorio de calcio y fosfato. Estas nanopartículas de péptidos de caseína y fosfato de calcio, durante condiciones ácidas que favorecen la liberación de iones  $\text{PO}_4^{-3}$ ,  $\text{OH}^-$  y  $\text{Ca}^{+2}$  del esmalte, son capaces de capturar este exceso de iones libres y mantienen un ambiente de sobresaturación de estos iones con respecto al esmalte, lo cual impide la desmineralización y promueve la remineralización.<sup>5,6</sup>

El producto desarrollado de complejos CPP-ACP fue patentado por la Universidad de Melbourne y la Oficina de Industria de Alimentos de Australia, es producido y comercializado por Bonlac Foods Ltd. Como Recaldent®. Fue aprobado en 1999 por la Oficina de Alimentos y Medicamentos de Estados Unidos (FDA) para ser usado en productos alimenticios o productos de higiene oral. En la actualidad se encuentra al 5% como un ingrediente en chicles (Trident, Cadbury Adams), y en las cremas dentales MI Paste® (GC América) adicionadas de 500 o 900 ppm de F<sup>-</sup> para uso como abrasivo en profilaxis o tratamiento de la sensibilidad dental, pero aún no se ha autorizado su uso como remineralizantes en lesiones incipientes de caries. <sup>6</sup>

## **2. CARIES EN PACIENTES PEDIÁTRICOS**

En México, 90% de los niños tienen caries y diversos estudios epidemiológicos realizados recientemente indican, que la prevalencia de caries en niños de México se encuentra entre 70% y 85% en la dentición permanente a los 12 años, y de 50% en la dentición temporal de los niños de 6 años, dependiendo de la población que se trate. <sup>4, 5</sup>

La probabilidad de desarrollarla y la severidad de las lesiones difieren entre las comunidades; diversos factores se han vinculado al riesgo de la caries dental entre los cuales se ha mencionado frecuentemente el alto consumo de golosinas y alimentos chatarras, auspiciado por una desmedida comercialización y publicidad; se agrega la falta de conocimientos de la sociedad sobre los daños que causa a la salud dental el consumo de golosinas entre comidas, lo cual frecuentemente es ignorado por los padres. <sup>5, 6</sup>

Las repercusiones en el niño tienen gran relevancia ya que altera las funciones de masticación, fonación, estética y de preservación del sistema

estomatognático e interfieren con el crecimiento general y craneofacial, así como en el desarrollo psicológico. <sup>5</sup>

El tratamiento más común para la caries dental es eliminar el tejido cariado y restaurarlo con un material. Sin embargo, una lesión cariosa temprana se puede tratar con enfoques no invasivos, como la aplicación de flúor, agentes anti-caries, xilitol y fluoruro de diamino de plata (FDP). <sup>1</sup>

## 2.1 CLASIFICACIÓN

### Según localización

- **Caries de fosas y fisuras:** Localizadas en las caras oclusales de premolares y molares, caras palatinas de dientes anteriores superiores y molares superiores y en las caras vestibulares de molares inferiores. Por su disposición en forma de ángulo agudo hacia el límite amelo dentinario, proporcionan retención mecánica y un microambiente ecológico propicio para el desarrollo de la caries.
- **Caries de superficies lisas:** Localizadas en las caras proximales por debajo de la relación de contacto con el diente vecino y en el 1/3 cervical de las caras vestibulares y linguales o palatinas. Siempre están precedidas por la placa microbiana.
- **Caries radicular:** Se inicia por debajo de la unión amelo-cementaria, en aquellas superficies radiculares donde la cresta del margen gingival ha sufrido retracción, llevando a la exposición de la superficie cementaria, bajo la presencia de acúmulo de placa bacteriana, se diferencia de la erosión, la abrasión y la reabsorción idiopática, afecciones que también atacan a la raíz. <sup>8</sup>
- **Caries de la infancia temprana:** Por lo general se localizan en superficies lisas, donde varios dientes están involucrados. Los dientes se van afectando según la cronología, la secuencia de

erupción y por la posición de la lengua al succionar. Ataca fundamentalmente a los cuatro incisivos superiores, primeros molares superiores e inferiores y caninos inferiores.

### **Según profundidad**

- **Caries en esmalte:** Proceso de destrucción dentaria que afecta el esmalte sin o con ruptura de la superficie externa.
- **Caries en dentina superficial:** Proceso de destrucción dentaria que afecta el esmalte y capa superficial de la dentina con ruptura de la superficie externa.
- **Caries en dentina profunda:** Proceso de destrucción dentaria que afecta el esmalte y la dentina profunda.

### **Según avance de la lesión**

- **Caries activa:** Puede ser de avance rápido o lento.
- **Caries detenida o pasiva:** cuando las condiciones que dieron origen a la caries varían y se detiene el avance de la lesión. <sup>8</sup>

## **2.2 CARIES DE LA INFANCIA TEMPRANA**

La Academia Americana de Odontología Pediátrica define la caries de la infancia temprana (CIT) como la presencia de uno o más dientes cariados (cavitados o no), ausentes (debido a caries), o restaurados en la dentición primaria, en niños de edad preescolar, es decir, entre el nacimiento y los 71 meses de edad.

La CIT puede ser una forma de caries particularmente virulenta, que comienza poco después de la erupción dental, se desarrolla en las superficies dentales lisas, progresa rápidamente y tiene un impacto perjudicial en la dentición. <sup>9</sup>

Conforme ha transcurrido el tiempo, la caries en niños en edad temprana ha ido cambiando de nombre. El término caries de la infancia temprana es actualmente el más aceptado. Sin embargo, ciertos sinónimos aún continúan empleándose:

- Caries de mamila.
- Síndrome de biberón.
- Caries de pecho.
- Síndrome por alimentación infantil.
- Caries rampante infantil. <sup>10</sup>

### **2.2.1 FACTORES DE RIESGO PARA LA CARIES DE LA INFANCIA TEMPRANA**

Los factores etiológicos deben partir del concepto de multicausalidad, donde los factores internos (biológicos) y externos (no biológicos) actúan sinérgicamente entre los cuales se encuentran:

- Alimentar al niño con biberón cuyo contenido incluya algún líquido azucarado (natural o artificial) como la leche, fórmulas, jugos de frutas y refrescos durante la siesta o por la noche.
- Permitir que un lactante se alimente del seno materno libremente (free demand) durante la noche.
- Seguir utilizando el biberón después del primer año de vida.
- Falta o ausencia de limpieza dental por parte de los padres.
- Defectos del desarrollo del esmalte preexistentes llamados hipoplasias ya que predisponen al diente a la colonización temprana del patógeno causante de la caries dental: el *Streptococcus mutans*. <sup>9, 10, 11</sup>

- Acceso y calidad a los servicios de salud basados en la prevención, incluso desde antes del nacimiento.
- Desnutrición.
- Factores socioeconómicos.
- Educación de los padres.
- Clase social.<sup>9, 10, 11</sup>

La alimentación al seno materno, por sí sola, no genera CIT, pero cuando se combina con la ingesta de otros carbohidratos se ha encontrado que es altamente cariogénica.<sup>9</sup>

En las últimas dos décadas se ha reconocido que este tipo de caries de aparición temprana no está solo causada por hábitos alimenticios, sino que, al igual que la caries de aparición en etapas posteriores, es una enfermedad infecciosa de origen multifactorial.

Las piezas dentarias deciduas más afectadas son: los incisivos anterosuperiores, porque son los primeros en erupcionar, además de estar más expuestos a los azúcares de la leche y/o a los alimentos que consumen los niños cuando son alimentados con biberón o leche materna, ya que el pezón (natural o artificial) se apoya en el paladar durante la succión y adicionalmente, porque el flujo salival alrededor de estos dientes es menor (en relación con la fuerza de gravedad y la localización distante de las glándulas salivales, además de la falta de desarrollo de la musculatura labial del niño, que impide un adecuado sellado labial, promoviendo la evaporación de la saliva que envuelve los incisivos superiores).<sup>11</sup>

Las lesiones producidas por la CIT presentan un patrón simétrico (derecha a izquierda y superior e inferior), con excepción de los incisivos inferiores, ya que se encuentran protegidos por la lengua (debido al patrón

muscular de succión del infante al protruírla) y por el labio inferior, se localizan muy próximos a la secreción de los conductos de las glándulas salivales sublinguales y submandibulares, siendo favorecidos por las funciones protectoras de la saliva.<sup>9, 11</sup> (Figura 3)



**Figura 3.** Secuencia de afectación de Caries de la Infancia Temprana.<sup>11</sup>

## 2.2.2 ETIOLOGÍA

Al igual que otros tipos de caries dental, la CIT es de etiología multifactorial y comprende tres agentes etiológicos principales: huésped susceptible, (representado por los dientes y saliva), microorganismos cariogénicos y carbohidratos fermentables, que interactúan en un determinado período de tiempo.

Sin embargo, la biología de la CIT puede ser modificada por diferentes factores únicos para los niños, relacionados a la exposición temprana de los microorganismos cariogénicos, a la inmadurez del sistema de defensa del huésped, así como a los patrones del comportamiento asociados a la alimentación que se les brinda y la deficiente higiene oral en los infantes.<sup>11</sup>

### 2.2.3 FACTORES MICROBIOLÓGICOS

En la caries dental los *Streptococcus mutans* (SM) y *Streptococcus sobrinus*, se han reconocido como las principales bacterias orales responsables de la iniciación y el desarrollo de la CIT. Los SM contribuyen a la formación de caries gracias a su habilidad de adherirse en la superficie dentaria, produciendo cantidades altas de ácido, sobreviviendo y manteniendo el metabolismo en condiciones de pH bajo.<sup>9, 11</sup>

Otros microorganismos involucrados, como los lactobacilos, se asocian a la progresión de una lesión ya instalada, y no a la iniciación de la caries propiamente dicha. En los perfiles microbianos orales en niños con CIT, se han encontrado 379 especies bacterianas, entre ellas varios géneros, incluyendo *Streptococcus*, *Porphyromonas* y *Actinomyces*, estos están fuertemente asociados con CIT-S y pueden ser biomarcadores potenciales de la caries dental en la dentición primaria.<sup>11</sup> (Figura 4)

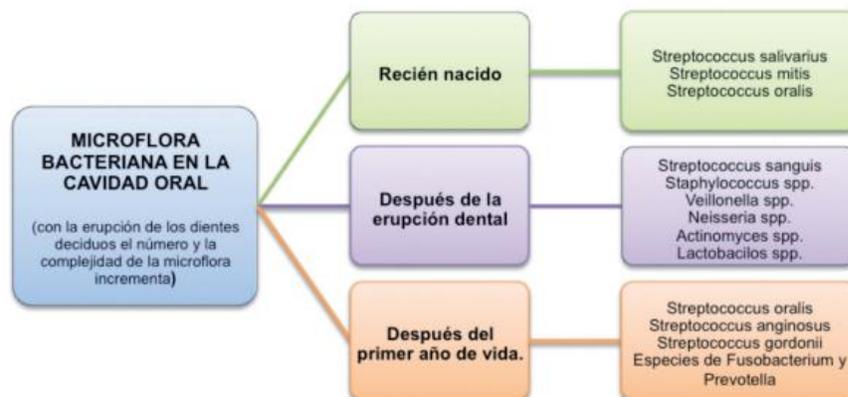


Figura 4. Microflora bacteriana en la cavidad oral.<sup>11</sup>

El reservorio principal de donde el lactante adquiere los SM es la madre **(transmisión vertical)**. La transmisión vertical de madre a niño se produce por transferencia de saliva infectada al besarlos en la boca, o con mayor frecuencia,

al probar alimentos en la cucharita del pequeño antes de servirlos. Los niños con madres portadoras de altas concentraciones de SM adquieren esos microorganismos tempranamente y en niveles mayores.<sup>10, 11</sup>

El contacto salival entre niños de guarderías y jardines (**transmisión horizontal**) durante la fase de establecimiento inicial de la microflora oral y maduración de la respuesta inmune, también puede contribuir a la transmisión de microorganismos orales. Factores como los genéticos y ambientales, también pueden afectar la colonización bacteriana.<sup>9, 11</sup> (Tabla 1)

FACTORES BACTERIANOS	<b>Transmisión</b> Número incrementado de SM por contacto cercano con la madre. Frecuencia incrementada de contactos con portadores de SM.
	<b>Cadenas de SM</b> Virulencia de las cadenas de SM.
	<b>Biofilm</b> Poca competencia con otras especies. Lugares ecológicos viables para colonización.
FACTORES DEL HUÉSPED	<b>Hereditarios</b> Genes HLA con efectos inmunológicos desfavorables en la saliva, dientes y mucosa.
	<b>Superficies para la adherencia microbiana</b> Incremento en las superficies dentales. Superficies mucosas alteradas.
	<b>Saliva</b> Cantidad y calidad de saliva reducida.
	<b>Inmunológicos</b> Inmunidad oral reducida por condiciones congénitas y adquiridas.
	<b>Dieta</b> Ingesta frecuente de tentempiés y bebidas dulces.
	<b>Higiene Oral</b> Ausencia de higiene Oral.

**Tabla 1.** Factores que incrementan la colonización de SM.<sup>11</sup>

## **2.3 CARIES DE LA INFANCIA TEMPRANA SEVERA**

En niños menores de 3 años de edad, cualquier signo de caries en una superficie lisa es indicativo de Caries de la Infancia Temprana Severa (CITS) de acuerdo al criterio establecido por la Academia Americana de Odontología Pediátrica. En aquellos niños de 3 a 5 años de edad, la cavitación de una o más superficies, dientes perdidos (por caries) o superficies lisas restauradas, cavitadas, ausentes en dientes primarios anteriores superiores, o con un índice de restauración de superficies  $\pm 4$  (a los tres años),  $\pm 5$  (a los cuatro años), o  $\pm 6$  (a los cinco años de edad) constituye CIT severa.<sup>9, 12</sup>

Caufield, Li y Bromage propusieron una nueva clasificación de la CIT-S: hypoplasia-associated severe early childhood caries (HAS-ECC), traducido al español: caries de infancia temprana severa – asociada a hipoplasia (CITS-AH).<sup>12</sup>

### **2.3.1 FACTORES DE RIESGO PARA LA CARIES DE LA INFANCIA TEMPRANA SEVERA**

Los factores de riesgo son aquellas características o atributos que se presentan asociados con la enfermedad. Es importante reconocer que los factores de riesgo no actúan aisladamente, sino en conjunto con las causas de la enfermedad, interrelacionadamente y que pueden presentarse en cualquier etapa de la vida.

- Exposición prolongada y frecuente de líquidos con alto contenido de azúcares.
- Factores microbiológicos.
- Factores ambientales.
- Higiene oral defectuosa.<sup>12</sup>

- Características macroscópicas y microscópicas del esmalte dental humano.
- Bajo nivel socioeconómico de los padres. <sup>12</sup>

Clínicamente, las lesiones de CITS se presentan en la superficie vestibular/palatina de los incisivos superiores y siguen la secuencia eruptiva (con la inmunidad relativa de los incisivos inferiores protegidos por la lengua, el labio y la saliva); afectando posteriormente a los primeros molares superiores, primeros molares inferiores, caninos superiores y los segundos molares. <sup>12, 13</sup> (Figura 5)



**Figura 5.** Características clínicas de la Caries de la Infancia Temprana Severa. <sup>12</sup>

### 2.3.2 ETIOLOGÍA

La CITS severa tiene una etiología compleja con influencias biológicas, conductuales y sociodemográficas. La evidencia sugiere que los niños son más propensos a desarrollar caries si adquieren *Streptococcus mutans* a una edad temprana, aunque esto es influenciado por otros factores, como la higiene bucal, exposición a fluoruros tópicos, la dieta y el acceso a cuidados de salud oral. <sup>14</sup>

### 2.3.3 FACTORES MICROBIOLÓGICOS

Los principales microorganismos causantes de la caries son los estreptococos del grupo mutans, especialmente el *Streptococcus mutans* y el *Streptococcus sobrinus*. Estos patógenos son capaces de colonizar la superficie del diente y producir ácidos en velocidad superior a la capacidad de neutralización de la biopelícula en un ambiente bajo el pH crítico (menor de 5,5), permitiendo la disolución del esmalte.

Otros microorganismos involucrados, como los lactobacilos, se asocian a la progresión de una lesión ya instalada, y no a la iniciación de la caries propiamente dicha; también se asocian microorganismos como *Porphyromonas* y *Actinomyces*, estos están fuertemente asociados con CITS y pueden ser biomarcadores potenciales de la caries dental en la dentición primaria.<sup>13</sup>

### 2.4 CONSECUENCIAS DE LA CIT Y CITS

Las consecuencias de la CIT y CITS incluyen afecciones pulpares con riesgo de complicaciones infecciosas con dolor dental agudo o crónico que llevan a la incapacidad para alimentarse, afectando el desarrollo del niño (especialmente en el peso y /o talla), estos procesos derivan en tratamientos complejos y costosos, los cuales incluyen extracciones dentales múltiples, especialmente de los incisivos superiores, un alto riesgo de nuevas lesiones cariosas, hospitalizaciones y visitas a los centros de urgencia.<sup>12, 13</sup>

La pérdida prematura de dientes primarios en una o varias áreas producirán:

- Alteraciones en la formación, erupción y posición de los dientes permanentes.<sup>12</sup>

- Hábitos orales nocivos.
- Dificultades en la fonación y masticación.
- Problemas psicológicos (preocupación por su apariencia y autoestima)
- Deterioro en la calidad de vida del paciente afectado. <sup>12</sup>

### **3. ALTERNATIVAS DE TRATAMIENTO DE MÍNIMA INVASIÓN PARA LA CARIES DENTAL**

Una mejor comprensión de los procesos fisiopatológicos de la caries dental en los últimos años ha llevado al surgimiento de la Odontología de Intervención Mínima (OIM), que enfatiza la importancia crítica de preservar la integridad de la estructura dental natural y adopta un enfoque biológico en el manejo de las lesiones de caries. <sup>15</sup>

En la actualidad se busca una odontología de invasión mínima; en la práctica clínica existe la tendencia restauradora conservadora hacia las técnicas de tratamiento de lesión de caries. Las caries siguen siendo un problema de salud en nuestro país y en los países desarrollados, lo que implica necesidad de un tratamiento restaurativo. <sup>15, 16</sup>

Los medios tradicionales de preparación de la cavidad se basaban en una filosofía de la extensión para la prevención recurriendo al uso del instrumental de mano y rotatorio de velocidad variable. Estos métodos generalmente inducen dolor, sonidos molestos, vibración, y eliminan la estructura sana del diente afectado, siendo la restauración realizada menos duradera a largo plazo. <sup>16</sup>

Una alternativa a la tradicional forma de remoción de los tejidos cariados con instrumental rotatorio; constituye la remoción de caries mediante agentes químicos, complementada por instrumentación manual.<sup>16</sup>

El método quimio-mecánico de la eliminación de la caries, se introdujo por primera vez en 1975 por Habib mediante el uso de hipoclorito de sodio al 5% con un efecto proteolítico no específico que removía el tejido dentario infectado, seguido por el uso del sistema de CARIDEX el cual incluía el hipoclorito de sodio y una mezcla de tres aminoácidos.<sup>16, 17</sup>

Con el nombre de CARISOLV TM (Medi-Team Dental Gotemburgo, Suecia) a principios de la década de 1990 fue presentada una diferente propuesta para la remoción quimio-mecánica de la caries dental, en base a un mecanismo de acción similar al del Caridex TM. Sustituyendo el ácido NMAB por tres aminoácidos diferentes (ácido glutámico, leucina, y lisina) en una suspensión de gel de hipoclorito de sodio al 0,5% que después del año 2000, fue llevada al 0.9%.<sup>16, 18</sup>

En el año 2003, se desarrolló en Brasil un producto a base de papaína llamado PAPACARIE como método de remoción químico- mecánico de la lesión de caries dentinaria.<sup>16, 17</sup>

Otro método para la remoción de la caries es el tratamiento restaurador atraumático (TRA) el cual constituye una nueva visión de la odontología, fue creado en la década de los 80 en Tanzania. Esta técnica se diseñó con la finalidad de atender las necesidades de salud bucal de los pacientes más desprotegidos y aquellos que viven en zonas remotas; estos tratamientos consisten en eliminar la menor cantidad de tejido dental, empleando instrumentos manuales y cemento de ionómero de vidrio como material de obturación, sin la necesidad de equipos odontológicos.<sup>16</sup>

Un aspecto clave de la técnica consiste en orientar al paciente en métodos profilácticos y hábitos nutricionales que propicien un cambio en la flora bacteriana de la cavidad bucal, impidiendo la proliferación de agentes patógenos causantes de la caries dental. Es una técnica sencilla que puede ser ejecutada por personal asistente, bajo la supervisión del odontólogo. <sup>16, 19</sup>

#### **4. AGENTES CARIOSTÁTICOS**

Son agentes que inhiben la progresión de la caries dental, disminuyen la sensibilidad dentinaria y remineralizan la dentina cariada. Entre los que se encuentran el nitrato de plata, el nitrato de plata amoniacal, el fluoruro estañoso y el fluoruro diamino de plata, estos 2 últimos son los más utilizados actualmente independientes o en combinación. <sup>20</sup>

La aplicación del nitrato de plata sin flúor provoca liberación de calcio, lo que es contrario al propósito de prevenir las caries. En algunas investigaciones se han utilizado resinas compuestas que liberan flúor para medir su acción cariostática, pero en ninguna de ellas, estos compuestos han presentado el potencial cariostático esperado. <sup>11, 20</sup>

Los cariostáticos son productos muy cáusticos y tóxicos, además generan pigmentaciones pardo-negruczas, por lo tanto, debe vigilarse la cantidad del producto que se emplea, para evitar el escurrimiento. Si el producto entrara en contacto con las mucosas bucales, lavar inmediatamente con solución salina. <sup>20</sup>

## 5. FLUORURO DIAMINO DE PLATA Y SU USO EN ODONTOPEDIATRÍA

Como agente terapéutico dental, el fluoruro de diamino de plata (FDP) se aprobó por primera vez para uso clínico en Japón durante la década de 1960. En 2015, la Administración de Drogas y Alimentos de los Estados Unidos (FDA, por sus siglas en inglés) aprobó el FDP como un agente de hipersensibilidad de la dentina y también reconoció su uso fuera de etiqueta para detener y prevenir la caries.<sup>2, 4</sup>

FDP se puede utilizar en grupos demográficos que sufren las tasas más altas de caries dental: niños, pacientes encamados, personas con discapacidad mental, pacientes post-radiación y quimioterapia con xerostomía, y grupos de personas en situaciones socioeconómicas muy bajas; con la excepción de las personas con alergia a la plata.<sup>4</sup>

La actividad de detención de caries de los productos de fluoruro de plata se produce a través de dos mecanismos principales:

1. El fluoruro mejora la formación de minerales y el endurecimiento del diente.
2. Hay una inhibición de las enzimas que degradan la estructura dental (inhibición de la metaloproteinasa de matriz).

Las revisiones sistemáticas sugieren que se podrían esperar tasas de detención de entre el 50 % y el 70 % después de dos aplicaciones de fluoruro de plata en niños en edad preescolar o primaria, respectivamente. Las tasas de arresto con dos aplicaciones son más altas. Con esta evidencia, se ha recomendado el uso de productos con fluoruro de plata como técnica clave en el manejo no restaurador de lesiones cariosas en dientes primarios.<sup>12</sup>

La formulación actual en el mercado FDP al 38 %, tiene una de las concentraciones de iones de fluoruro más altas de todas las aplicaciones tópicas: 44 800 ppm en comparación con 22 600 ppm en el barniz de fluoruro de sodio al 5 %. <sup>21</sup>

Se sabe que los fluoruros promueven la remineralización a través de la formación de fluorapatita y la aplicación tópica de FDP mejora la disponibilidad local de iones de fluoruro de dos a tres veces en comparación con otros fluoruros tópicos. La dentina tratada con FDP mantiene un reservorio de plata y fluoruro por lo que las bacterias no pueden formar biopelículas en la superficie tratada. <sup>4, 12</sup>

Aunque la efectividad y la aplicabilidad de FDP están ampliamente respaldadas, existen barreras para su adopción en la práctica diaria. La principal barrera parece ser la decoloración de las lesiones cariosas detenidas asociadas con la aplicación de FDP, lo que limita la aceptabilidad de su uso tanto por parte del paciente como de los padres. Es bien sabido que los padres tienen una baja tolerancia a la tinción de FDP, particularmente en los dientes anteriores debido a razones estéticas obvias. <sup>3, 15, 22, 23</sup>

Además de que provoca náuseas (debido a su sabor) y más aún la irritación gingival que a menudo se ha considerado como una limitación importante para su aplicación clínica que requiere pasos adicionales para proteger los tejidos gingivales. <sup>15, 22, 23</sup>

FDP es un fluoruro tópico que a menudo se usa en alta concentración (38%) para prevenir y detener la caries dental. Libera iones de fluoruro y iones de plata libres. El precipitado de plata provoca una tinción negra en el diente que ocurre dentro de los 2 min y aumenta el grado de tinción hasta 6 h después de la aplicación. <sup>1, 24</sup>

Se ha demostrado que FDP tiene un intenso efecto antibacteriano sobre las bacterias cariogénicas y puede inhibir el crecimiento de biopelículas de múltiples especies en las superficies dentales. <sup>24</sup>

La plata y el fluoruro normalmente se transportan en una solución alcalina y se han utilizado varios transportadores diferentes. El producto Riva Star 38% Silver Diammine Fluoride (SDF) se transporta en una solución a base de amonio que es volátil en almacenamiento y tiene un pH alto.

Se está desarrollando una solución experimental de fluoruro de plata al 38% a base de agua (AgF) para abordar tanto la volatilidad de la solución como los problemas de pH. La solución a base de agua aún no se ha probado en ensayos clínicos. <sup>25</sup>

## **5.1 MECANISMO DE ACCIÓN DE FDP**

Cuando se aplica a la superficie del diente, se propone que el FDP reaccione con la hidroxiapatita para formar fosfato de plata y fluoruro de calcio que actúa como un reservorio de iones de fluoruro y fosfato para ayudar a la remineralización. Los iones de plata penetran en las lesiones y permanecen allí para ejercer su influencia. La presencia de compuestos de plata como el óxido de plata y el fosfato de plata es la causa de que las lesiones se vuelvan negras. <sup>21</sup>

### **Acciones principales de FDP en la prevención y el tratamiento de la caries:**

1. La acción bactericida de FDP sobre bacterias cariogénicas como *Streptococcus mutans*.
2. La promoción de la remineralización y la inhibición de la desmineralización del esmalte y la dentina. <sup>26</sup>

3. La reducción de la destrucción de la matriz de colágeno de la dentina mediante la inhibición de la colagenasa.<sup>26</sup>

#### **Indicación para el manejo de caries con SDF**

- Pacientes con alto riesgo de caries con múltiples lesiones cariosas cavitadas que requieren múltiples visitas de restauración.
- La caries dental cavitada puede extenderse a la dentina y se pueden tratar tanto los dientes primarios anteriores como los posteriores.
- Pacientes con dificultades de conducta que requieran tratamiento odontológico bajo analgesia general.
- Accesibilidad limitada a la atención dental.
- Las lesiones en cualquier superficie (p. ej., proximales) pueden tratarse siempre de que sean accesibles con un cepillo para aplicar el FDP.

#### **Contraindicación para el manejo de caries con SDF**

- Dolor espontáneo o provocado asociado a la lesión cariosa que se va a tratar.
- Lesión cariosa en las proximidades de la pulpa dental basada en hallazgos clínicos o radiográficos.
- Objeción de los padres o del paciente a la tinción.
- Alergia a la plata.<sup>21</sup>

## **5.2 PROCEDIMIENTO CLÍNICO PARA LA APLICACIÓN DE FLUORURO DIAMINO DE PLATA**

Para la colocación de fluoruro diamino de plata se deben seleccionar los dientes sin alteraciones pulpares ni periodontales y con lesiones de caries

activas. Las piezas dentales debían presentar lesiones de caries con dentina afectada y un techo pulpar firme sin exposición pulpar. <sup>26</sup> (Figura 6)



**Figura 6.** Lesiones de caries activas y pérdida de estructura en vestíbulo-cervical de los dientes 52,51, 61 y 62. <sup>26</sup>

Se tiene que redactar un consentimiento informado para enviarlo o darlo a los padres de familia, haciendo un mayor énfasis en la particularidad de la tinción negra que produciría el FDP en los dientes tratados.

Se indica realizar técnica de cepillado con pasta de 1100 ppm de flúor con el objetivo de eliminar la placa bacteriana y dejar una superficie limpia para la aplicación posterior del agente cariostático. (Figura 7)

El instrumental para utilizar es vaselina, rollos de algodón, gasas estériles, kit de diagnóstico, vaso dappen, pincel, microbrush y el fluoruro diamino de plata al 30 % (Cariestop) frasco 5ml de la casa comercial Biodinámica-Brasil. <sup>26</sup> (Figura 8)



**Figura 7.** Técnica de cepillado para la eliminación de la placa bacteriana. <sup>26</sup>



**Figura 8.** Material para la colocación de FDP. <sup>26</sup>

Se tiene que realizar un aislamiento relativo de los tejidos blandos con rollos de algodón en vestibular para dientes anteriores y en lingual-vestibular para dientes posteriores.

Se coloca vaselina en labios, mucosa, encías, fondo de surco y punta de la lengua con el objetivo de evitar pigmentaciones e irritaciones no deseadas como se observa. Se colocó en la superficie cóncava del vaso dappen una gota del producto por cada dos dientes y dos gotas por cuatro lesiones de caries. <sup>26</sup> (Figura 9)



**Figura 9.** Aislamiento relativo para la colocación de FDP. <sup>26</sup>

Se tiene que realizar un secado de las piezas dentales con gasas estériles, se sumerge el microbrush en la gota de FDP y se aplica directamente en las lesiones de caries dos veces. (Figura 10)



**Figura 10.** Aplicación de FDP en las piezas dentales. <sup>26</sup>

Se deja el producto actuar durante 1 minuto, pues la literatura nos refleja que es el tiempo necesario para que ejerza su mecanismo de acción. Se elimina el exceso con una torunda de algodón, se procede a lavar con agua y por último se retiran los rollos de algodón utilizados para el aislamiento relativo y se da por concluido el procedimiento. (Figura 11)

Se tiene que realizar una segunda visita para comprobar que el diente no haya tenido complicación pulpar y se procede a una segunda aplicación. Se tienen que realizar visitas subsecuentes para llevar a cabo controles y verificar la correcta detención de la caries. <sup>26</sup>



**Figura 11.** Lesiones cariosas detenidas después de la aplicación de FDP. <sup>26</sup>

### **Seguimiento**

- Se recomienda evaluar el tratamiento con FDP entre 2 y 4 semanas después de la aplicación inicial para determinar si las lesiones se detienen, a menos que se traten solo lesiones con afectación de la dentina superficial.
- Las lesiones que no se detengan se pueden volver a tratar con FDP en la visita de revisión.
- Si corresponde, la lesión puede restaurarse en una visita posterior con una restauración convencional dependiendo del comportamiento del niño.
- Es posible que se requieran re-aplicaciones bianuales (6 meses) para lograr una eficacia continua.
- Una vez que se han detenido las lesiones cariosas, se pueden colocar restauraciones convencionales en un momento posterior.
- La aplicación de SDF no parece afectar la fuerza adhesiva de la dentina y puede dar como resultado un resultado estético. <sup>21</sup>

### 5.3 ACTIVIDAD ANTIMICROBIANA DEL FLUORURO DIAMINO DE PLATA

La actividad antimicrobiana de FDP se atribuye principalmente a su contenido de plata elemental. Históricamente, la plata se ha utilizado como compuesto antimicrobiano en el tratamiento de las úlceras. Hoy en día, todavía se usa en el tratamiento de heridas por quemaduras, cuidado preventivo de los ojos y en superficies de implantes médicos para minimizar el crecimiento de biopelículas.

Hay varias formas en que la plata ejerce su efecto antimicrobiano; interactúa con los grupos sulfhídrico en la superficie de los microorganismos reemplazando los átomos de hidrógeno, lo que conduce a la formación de un enlace S-Ag y bloquea la respiración celular y la transferencia de electrones.

Se ha observado que, en hongos como las especies de *Cándida*, los iones de plata se unen a grupos funcionales vitales de enzimas citoplásmicas o unidas a la membrana, volviéndolos inactivos. En bacterias como *Pseudomonas a eruginosa*, inhiben la división celular y dañan la envoltura y el contenido celulares.

Además, los iones de plata también interactúan con las bases de los ácidos nucleicos, lo que provoca perturbaciones en el ADN. Sin embargo, debe tenerse en cuenta que la actividad antimicrobiana anterior de los iones de plata han sido todos descritos en suspensiones microbianas en fase planctónica, pueden no extrapolarse directamente a sus contrapartes en fase de biopelícula, debido a la matriz extracelular de las biopelículas que pueden actuar como una barrera física. <sup>15</sup>

### **5.3.1 ACTIVIDAD ANTIMICROBIANA DEL FLUORURO DIAMINO DE PLATA EN EL BIOFILM**

Un mecanismo principal del efecto de detención de caries del Fluoruro Diamino de Plata es su efecto microbicida sobre el biofilm cariogénico. Los estudios de laboratorio han revelado el fuerte efecto inhibitor de FDP en biofilms de monoespecies de *Sreptococcus mutans*, *Actinomyces naeslundii*, *Sreptococcus sobrinus* y *Lactobacillus acidophilus*.

Un estudio también mostró que FDP inhibía el desarrollo de una biopelícula multiespecie de *S. mutans*, *S. sobrinus*, *Lactobacillus rhamnosus*, *L. acidófilo* y *A. naeslundii* en muestras de dentina tratadas con FDP. <sup>15</sup>

Los estudios de laboratorio han demostrado que la aplicación tópica de una solución de FDP al 38% puede inhibir el crecimiento de biopelículas cariogénicas y también posee un fuerte efecto inhibitor sobre la acción de las catepsinas de cisteína y la metaloproteinasa de la matriz, que están estrechamente relacionadas con la degradación del colágeno de la dentina.

Además, el tratamiento FDP puede aumentar la micro dureza (en dentina) y la densidad mineral (en esmalte) de las lesiones cariosas. <sup>24</sup>

### **5.4 FLUORURO DIAMINO DE PLATA Y SU COMBINACIÓN CON OTROS MATERIALES**

Si bien los tratamientos con fluoruro de plata se usan cada vez más, no están exentos de desafíos, particularmente en lo que respecta a la aceptación de los cuidadores. <sup>23</sup>

Los informes sugieren que una gran proporción de padres o cuidadores se reconcilian con la aceptación de la tinción negra que acompaña a este enfoque, dada la relativa facilidad del procedimiento en comparación con los enfoques de restauración convencionales y el hecho de que pueden evitar someter a su hijo a rehabilitación bajo anestesia local o general. <sup>23</sup>

Dado que la tinción negra de las lesiones tratadas con fluoruro de plata es el principal inconveniente, en los últimos años varios investigadores y empresas han tratado de abordar este problema. Hay dos técnicas publicadas para mejorar la estética de las aplicaciones tópicas de plata; el primero implica el uso de nano partículas de plata y el segundo implica el uso de yoduro de potasio para eliminar el exceso de plata ionizada. <sup>23, 27</sup>

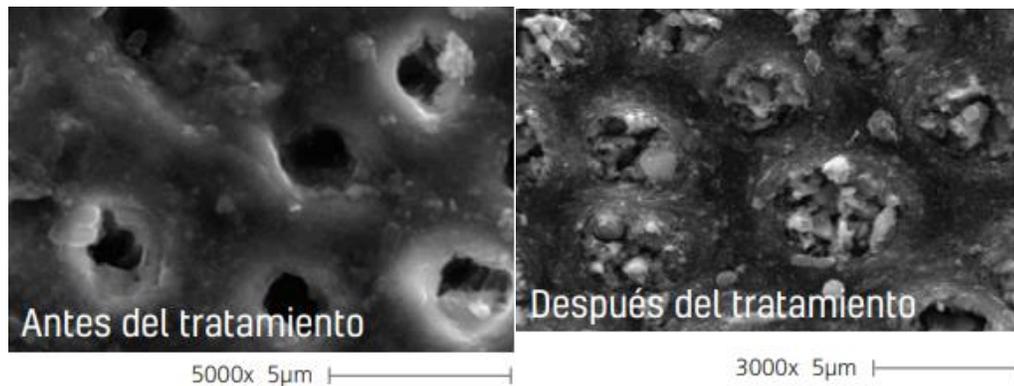
## **6. USO DEL YODURO DE POTASIO EN ODONTOLOGÍA**

El yoduro de potasio (KI) se usa ampliamente como suplemento nutricional, en odontología también se utiliza el yoduro de potasio y yodo (IKI) como irrigante endodóntico. <sup>3, 15</sup>

En 2002 se propuso que la suplementación de FDP con yoduro de potasio (KI) como una solución al problema de la decoloración. Señalaron que la aplicación de una solución saturada de KI inmediatamente después de la aplicación de FDP previene los efectos de tinción sin alterar el efecto de detención de caries del FDP. Se ha sugerido que este último fenómeno se debe a la reacción de los iones de plata de la solución FDP y los iones de yoduro de KI formando un precipitado blanco de yoduro de plata. <sup>28</sup>

## 6.1 USO DEL FLUORURO DIAMINO DE PLATA Y YODURO DE POTASIO PARA REDUCIR LA HIPERSENSIBILIDAD DENTINARIA

Un estudio in vitro mostró que la permeabilidad de la dentina podría reducirse aún más si se aplicaba yoduro de potasio después de una aplicación de una solución de fluoruro de diamina plata al 38%. Esto sugiere un posible papel del FDP seguido de KI como un medio para bloquear los túbulos dentinarios in vivo y, al hacerlo así, reducir la hipersensibilidad de la dentina. <sup>27</sup> (Figura 12)



**Figura 12.** Bloqueo de túbulos dentinarios después del tratamiento con FDP y KI. <sup>27</sup>

Hay una serie de componentes en las preparaciones de fluoruro de diamino de plata/yoduro de potasio que podrían haber contribuido a la reducción significativa de la hipersensibilidad dentinaria observada en este estudio. Los iones de plata pueden precipitar proteínas en los túbulos dentinarios y tienen una larga historia de uso como agente desensibilizante de la dentina. <sup>1, 2, 27</sup>

Los iones de fluoruro pueden reaccionar con los iones de calcio libres para formar depósitos de fluoruro de calcio que pueden bloquear los túbulos dentinarios. Además, la formación de yoduro de plata a partir de la reacción entre FDP Y KI puede haber sido suficiente para contribuir aún más a una

reducción de la permeabilidad de los túbulos dentinarios. No se observaron efectos secundarios adversos en los tejidos gingivales ni en la tinción de las superficies de los dientes. <sup>2, 27</sup>

Otros estudios clínicos han demostrado que el fluoruro de diamino de plata no presenta efectos secundarios adversos después de aplicaciones durante períodos prolongados. Los resultados actuales confirman los efectos a corto plazo de un tratamiento con FDP/KI sobre la hipersensibilidad dentinaria. <sup>2</sup>

## **6.2 APLICACIÓN DEL YODURO DE POTASIO EN COMBINACIÓN CON EL FLUORURO DIAMINO DE PLATA**

El principal inconveniente del tratamiento FDP ha sido su mancha negra, que ha limitado su uso. La tinción que sigue a la aplicación de FDP se debe a la precipitación de fosfato de plata ( $Ag_3 PO_4$ ). <sup>15</sup>

El KI es una sal compuesta por un 76% de yodo y un 23% de potasio que genera cristales hexaédricos blancos o transparentes. El KI es fotosensible y tiene propiedades ligeramente higroscópicas, siendo altamente soluble en agua. <sup>1</sup>

Una forma sugerida de manejar este problema es aplicar una solución saturada de yoduro de potasio (10 % en peso % KI) inmediatamente después de la aplicación de FDP. Se sugirió que se puede evitar la decoloración de la lesión cariosa mientras no se cambie el efecto de detención de caries del FDP.

Los iones de plata de la solución FDP reaccionarán con los iones de yoduro de la solución de KI para formar yoduro de plata (AgI), que es de color blanco amarillento e insoluble en agua. Se informó que la aplicación de

FDP+KI a las superficies de dentina antes de la colocación de restauraciones con cemento de ionómero de vidrio (GIC) no afectó la fuerza de unión de GIC a la dentina, y no interfirió negativamente con la absorción de fluoruro en la dentina desmineralizada adyacente. <sup>1, 24, 25</sup> (Figura 13)



**Figura 13.** Aspecto moteado típico en los dientes anteriores tratados con soluciones de fluoruro de plata y una solución de KI. <sup>25</sup>

La aplicación de KI no afecta o afecta mínimamente la efectividad de FDP para detener la caries. Sin embargo, varios estudios demostraron que el KI reduce los efectos anti-caries del FDP al reducir la cantidad de iones de plata. Los estudios aplicaron 10 % de KI para disminuir el grado de tinción negra en caries detenidas. <sup>1</sup>

Hay pocos efectos adversos de FDP y KI. El uso de FDP no causa ninguna enfermedad sistémica aguda o grave. Algunos efectos adversos, como la gingivitis ulcerosa, pueden ocurrir si los tejidos blandos no están protegidos, pero el síntoma se aliviará en 48 h. El uso de KI en casos de sobredosis puede causar efectos secundarios, como sabor metálico en la boca, glándulas inflamadas, náuseas, diarrea, vómitos, dolor de estómago y dolor de cabeza. El KI también causa descamación si entra en contacto con tejidos blandos. <sup>1, 2</sup>

Actualmente, no ha habido ningún informe sobre la concentración óptima de KI. Se ha demostrado que la solución de KI al 10 % reduce

eficazmente la tinción negra por FDP in vitro. Además, algunos estudios recomendaron que SSKI (solución oral de yoduro de potasio, USP), que es una solución saturada de KI que contiene 1 g de KI por mililitro, fue eficaz para reducir la tinción negra por FDP. <sup>1</sup>

### 6.2.1 RIVA STAR: SOLUCIONES DE FLUORURO DIAMINO DE PLATA Y YODURO DE POTASIO

El producto Riva Star tiene dos cápsulas de colores; una cápsula plateada que contiene 38% de FDP y una cápsula verde con una solución saturada de yoduro de potasio (KI). La literatura respalda el FDP al 38% como la concentración óptima para detener las lesiones cariosas. <sup>29</sup> (Figura 14)



**Figura 14.** Presentaciones de FDP y KI. <sup>30</sup>

Se ha informado que el KI reduce la decoloración del FDP debido a que los iones de plata de la solución FDP reaccionan con los iones de yoduro de KI formando yoduro de plata. Sin embargo, hay pruebas contradictorias sobre el éxito del KI para evitar la decoloración sin que afecte las propiedades adhesivas de detención de caries, desensibilización o restauración del FDP cuando se usa solo. <sup>29</sup>

### **Descripción**

Riva Star es un SDF de próxima generación:

- Sistema SDF + KI
- A diferencia de otros sistemas de fluoruro de diamina de plata, el procedimiento de dos pasos de Riva Star minimiza el riesgo de manchas
- Efecto desensibilizante de dos años y más
- No invasivo e ideal para odontología mínimamente invasiva

### **Indicaciones**

- Desensibilizante
- Detención de caries
- Técnica de sándwich de ionómero de vidrio SMARTer

### **Atributos únicos**

- Indicaciones versátiles
- Un material SDF con manchas mínimas
- Aumenta la fuerza de unión de los materiales de restauración de ionómero de vidrio a la dentina

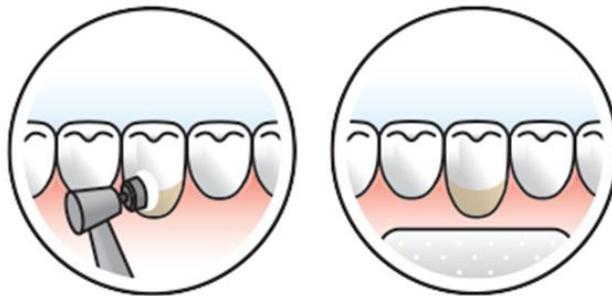
La solución KI se diseñó inicialmente para los márgenes de lesiones restauradas que habían sido tratadas con FDP por motivos desensibilizantes, antes de colocar el ionómero de vidrio (generalmente para lesiones cariosas en la superficie de la raíz) o como base para restauraciones molares permanentes. Hay varios informes que respaldan su uso, sin embargo, los más recientes muestran que la tinción aún ocurre.

Un estudio in vitro encontró que la eficacia de FDP para detener la caries secundaria alrededor de los márgenes de las restauraciones se redujo cuando se agregó KI y todavía hubo decoloración cuando se usó KI, aunque esto fue menor que con FDP solo.<sup>29</sup>

## 6.2.2 PROCEDIMIENTO CLÍNICO PARA LA APLICACIÓN DE FLUORURO DIAMINO DE PLATA Y YODURO DE POTASIO

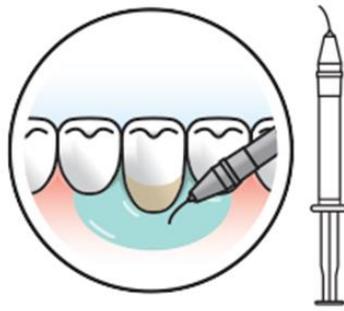
De acuerdo con las indicaciones por parte de la casa comercial Riva Star para la aplicación del Fluoruro Diamino de Plata y Yoduro de potasio son las siguientes:

Con una pasta de profilaxis en una copa de goma, limpie los dientes a tratar y los dientes adyacentes, se debe aislar la zona con rollos de algodón. Se deben evaluar las condiciones de los dientes ya que solo se podrán tratar lesiones de caries activa con dentina afectada y un techo pulpar firme sin exposición pulpar. (Figura 15)



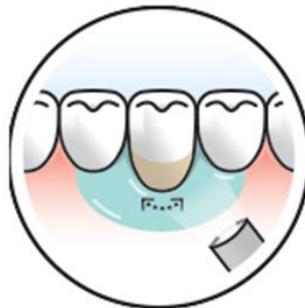
**Figura 15.** Profilaxis de los dientes a tratar y aislamiento con rollos de algodón. <sup>31</sup>

Se debe secar la zona a tratar y aislarla con un dique de goma o aplicar una pequeña cantidad de barrera gingival fotopolimerizable en el tejido contiguo, incluida en el kit. Proteja cualquier tejido gingival expuesto y los labios con vaselina/manteca de cacao procurando no contaminar la zona tratada. Cuando no se utilice un dique de goma, aísle la zona con rollos de algodón. <sup>31</sup> (Figura 16)



**Figura 16.** Aplicación de una barrera gingival fotopolimerizable. <sup>31</sup>

Se debe fotopolimerizar la barrera gingival aplicando la luz de la lampara de fotopolimerización con movimientos rotatorios. (Figura 17)



**Figura 17.** Fotopolimerización de la barrera gingival. <sup>31</sup>

Con el microbrush plateado, se perfora la cubierta de aluminio de la cápsula plateada. Empuje la cubierta hacia el fondo, efectuando movimientos circulares. <sup>31</sup> (Figura 18)



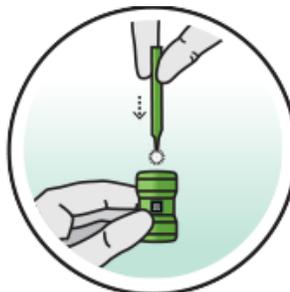
**Figura 18.** Llenado del microbrush con FDP. <sup>31</sup>

Aplicar cuidadosamente la solución de la cápsula plateada únicamente en la zona a tratar. (Figura 19)



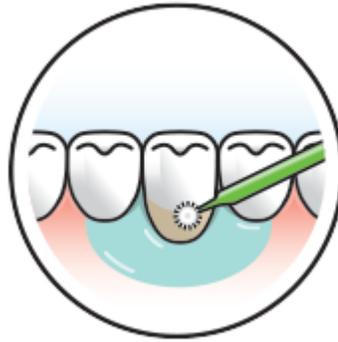
**Figura 19.** Aplicación de FDP en los dientes a tratar. <sup>31</sup>

Se debe utilizar inmediatamente el microbrush verde. Empuje la cubierta hacia el fondo efectuando movimientos circulares. (Figura 20)



**Figura 20.** Llenado del microbrush con Yoduro de Potasio. <sup>31</sup>

Aplicar una cantidad abundante de solución de la cápsula verde en la zona que se desee tratar. Aplicarla hasta que la crema blanca se vuelva transparente. <sup>31</sup> (Figura 21)



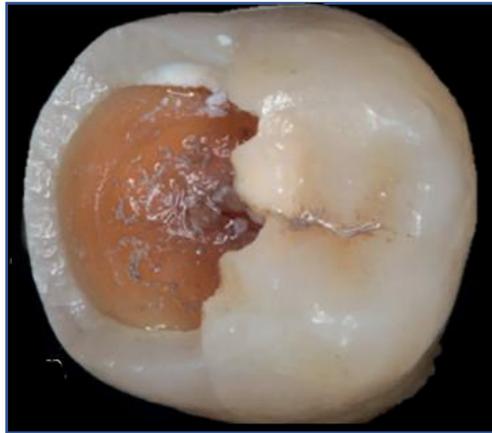
**Figura 21.** Aplicación del Yoduro de Potasio en los dientes a tratar. <sup>31</sup>

Secar totalmente, limpiar con una torunda de algodón y retirar la barrera gingival. <sup>31</sup> (Figura 22)



**Figura 22.** Limpieza y retiro de la barrera gingival. <sup>31</sup>

Cubrir y aislar la unidad dental y proteger la ropa del paciente con un babero de plástico. Se deberá aplicar un material de barrera adecuado (por ejemplo, vaselina) para proteger los labios del paciente. Eliminar la placa visible con una pasta de profilaxis y una copa de hule. <sup>30</sup> (Figura 23)



**Figura 23.** Molar con caries en la superficie oclusal. <sup>30</sup>

Se debe excavar dentina blanda, necrótica e infectada, por ejemplo, con un instrumento manual como una cucharilla hasta que no haya tejido reblandecido. (Figura 24)



**Figura 24.** Eliminación de dentina reblandecida por medio de un instrumento manual. <sup>30</sup>

Una vez eliminado todo el tejido reblandecido y limpia la cavidad del diente, se debe aislar el área de tratamiento, por ejemplo, con un dique de goma, dique líquido (incluido en el kit) o rollos de algodón. <sup>30</sup> (Figura 25)



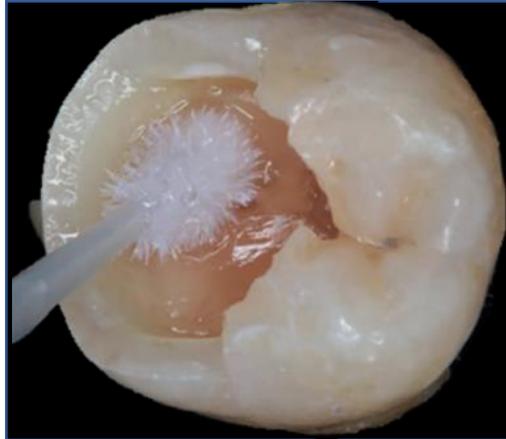
**Figura 25.** Eliminación del tejido reblandecido y limpieza de la cavidad. <sup>30</sup>

Perforar la cápsula de FDP (plateada) con un microbrush y humedecer completamente la punta (no se requiere mezclar). También se puede utilizar un vaso Dappens de vidrio como dispensador (la cápsula SDF contiene suficiente material para tratar aproximadamente cinco lesiones cariosas). (Figura 26)



**Figura 26.** Cápsula que contiene el Fluoruro Diamino de Plata. <sup>30</sup>

Aplicar FDP a la caries de la dentina (cuidado evitar el contacto con los tejidos blandos). Secar el exceso de material con un algodón o una gasa. El tiempo de trabajo es de cinco minutos aproximadamente y una vez colocado se debe dejar actuar de 1 a 3 minutos. <sup>30</sup> (Figura 27)



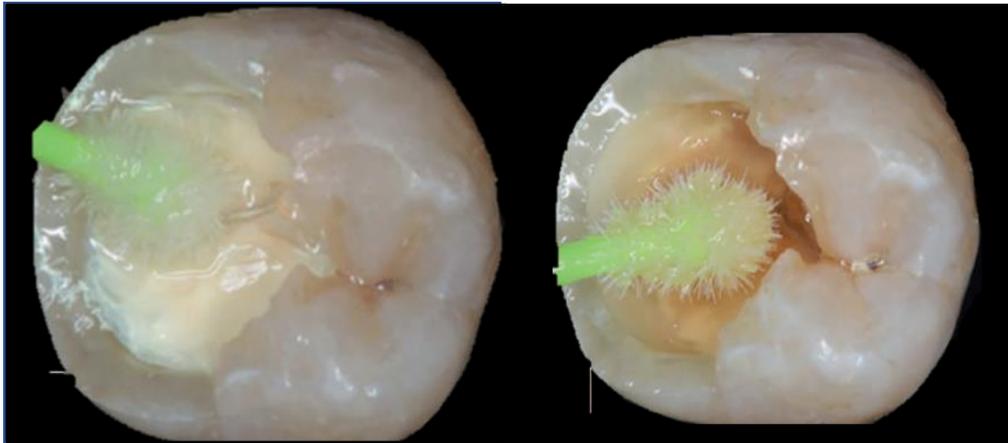
**Figura 27.** Aplicación de FDP con un microbrush. <sup>30</sup>

Perforar la cápsula de yoduro de potasio (KI) (verde) con un microbrush nuevo (codificado por colores). (Figura 28)



**Figura 28.** Cápsula que contiene Yoduro de Potasio. <sup>30</sup>

Aplicar continuamente KI al FDP hasta que el precipitado blanco cremoso se vuelva transparente. <sup>30</sup> (Figura 29)



**Figura 29.** Aplicación del KI en la cavidad del molar. <sup>30</sup>

Quitar el exceso de material de la misma manera ya mencionada anteriormente, dejar secar completamente. Restaure el diente según sea necesario, por ejemplo, composite de resina o ionómero de vidrio (se recomienda enjuagar el esmalte con agua primero). Retirar los materiales aislantes y desechar de forma segura las cápsulas de un solo uso y los microbrush usados. <sup>30</sup> (Figura 30)



**Figura 30.** Restauración del molar. <sup>30</sup>

Revisar al paciente en alrededor de 2 a 4 semanas (las cavidades grandes pueden necesitar una segunda aplicación de FDP). Se recomienda una re-aplicación cada seis meses para las lesiones tratadas con FDP que no

se restauran definitivamente. El uso exitoso de SDF se mejorará significativamente como parte de un programa integral de prevención/manejo de caries. <sup>30</sup>

### **6.3 COMPARACIÓN ENTRE EL USO DEL FDP Y EL FDP EN COMBINACIÓN CON EL YODURO DE POTASIO**

El yoduro de potasio tiene una probabilidad seis veces mayor de evitar la decoloración negra en comparación con las terapias de fluoruro de plata por sí solas, también se asoció con una tasa de detención más baja y mayores probabilidades de que un diente pudiera verse involucrado en la pulpa. Ambas soluciones de fluoruro de plata se desempeñaron con resultados similares en los tres resultados examinados. Estos hallazgos informarán la ejecución del programa HKC en el sentido de que el uso de KI se limitará a las lesiones de los dientes anteriores y tanto AgF como SDF podrían usarse indistintamente con confianza. <sup>22, 23</sup>

Los resultados a los 12 meses sugieren que aquellas lesiones tratadas con KI tenían una probabilidad menor de detenerse después de tener en cuenta el efecto de otras covariables. <sup>23</sup>

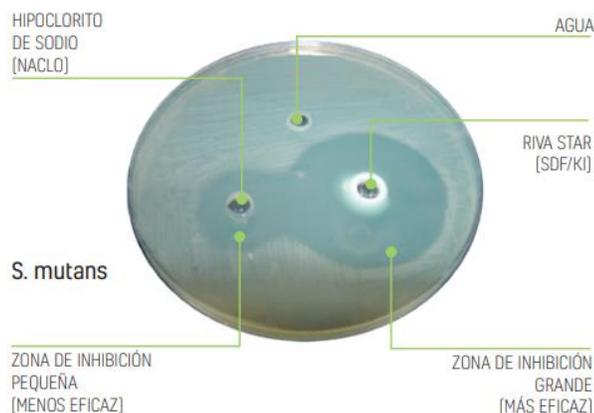
El mecanismo por el cual el KI reduce la tasa de detención no se exploró en este estudio y futuras investigaciones podrían examinar las diferencias en las propiedades histológicas y biomecánicas de las lesiones dentinarias tratadas con KI. Cuando se coloca KI sobre una lesión cariosa que ha sido tratada con AgF, reacciona con la plata creando yoduro de plata (AgI). De esa forma, se eliminan los iones de plata en exceso que, de lo contrario, podrían contribuir a la tinción. Otros autores han sugerido que la eliminación de iones de plata podría reducir el efecto “anticaries”. <sup>22, 23, 25</sup>

Aunque la tasa de detención de caries puede ser menor cuando se usa KI, todavía se pueden obtener beneficios al usarlo, como la probabilidad seis veces menor de que la lesión se vuelva negra. La apariencia mejorada de la lesión se ha informado en otros estudios in vitro, aunque la calidad de la evidencia es limitada. <sup>22, 23</sup>

Los odontólogos que utilizan soluciones de fluoruro de plata para tratar la caries dental en dientes temporales tienen la opción de incluir o no el paso de adicción de KI. Necesitan sopesar los beneficios potenciales (aparición de la lesión y reducción de la sensibilidad), frente a una menor probabilidad de detención de la lesión. Los odontólogos pueden optar por limitar el uso de KI a lesiones que tienen una gran importancia estética (p. ej., dientes anteriores) y lesiones que tienen una morfología de fácil limpieza lo que favorece la detención de caries. Por ejemplo, un código ICDAS 5, lesión de superficie lisa en un diente anterior. <sup>22, 23, 25</sup>

### **6.3.1 EFICACIA ANTIMICROBIANA DE FDP Y YODURO DE POTASIO**

Todos los estudios clínicos e in vitro revisados demuestran claramente que tanto FDP/KI como FDP tienen una potente actividad anticariogénica. Si bien se ha planteado que la aplicación de KI puede reducir la eficacia antimicrobiana de FDP al reducir la concentración de iones de plata, los estudios revisados generalmente indican que no hay una diferencia significativa entre las acciones antimicrobianas de FDP en forma aislada y FDP/KI, lo que indica que el KI no afecta la acción microbicida de FDP. <sup>15, 31</sup> (Figura 31)



**Figura 31.** Placa de Agar cultivada con *S. Mutans*.<sup>31</sup>

### **Lesiones de caries dentinarias profundas en dientes permanentes**

Un estudio in vivo de Karched evaluó el efecto de FDP y FDP/KI sobre bacterias en lesiones en dentina profundas. Emplearon a cinco pacientes, cada uno con múltiples lesiones cariosas para aplicaciones de FDP, FDP/KI, CHX y solución salina estéril en lesiones separadas. Se tomaron muestras de dentina antes e inmediatamente después de la intervención y se cultivaron para evaluación microbiológica. Sus resultados mostraron que tanto FDP como FDP/KI exhibían una eliminación completa de *S. mutans* y una reducción del 90% del total de bacterias anaerobias en cultivo de laboratorio sin ninguna diferencia estadísticamente significativa entre los dos grupos.<sup>15</sup>

#### **6.3.2 COMPARACIÓN EN LA TINCIÓN EN EL USO DE FDP Y FDP CON YODURO DE POTASIO**

En general, los estudios in vitro revisados implican claramente que la aplicación de KI en diversos grados previno la decoloración de los dientes asociada con FDP. Turton registró una ausencia de oscurecimiento en el 25% de los casos.<sup>15, 23</sup>

Cabe mencionar que un factor que puede afectar la eficacia antimicrobiana y el resultado estético del tratamiento con FDP/KI es la cantidad de KI aplicada. Como se indica en un estudio de Sorkhdini una cantidad excesiva de KI puede reducir la biodisponibilidad de los iones de plata, lo que reduce la eficacia antimicrobiana de FDP/KI. Por el contrario, una cantidad insuficiente de iones de yoduro puede provocar un exceso de iones de plata, lo que a su vez puede causar tinción. Sin embargo, ninguno de los estudios revisados indicó la proporción de KI a SDF utilizada en sus experimentos. Además, en la actualidad, el protocolo de aplicación de SDF/KI comercialmente disponible no especifica la cantidad exacta de KI que debe aplicarse después de SDF. <sup>15, 23, 25</sup>

## CONCLUSIONES

La caries dental hasta la fecha sigue siendo un problema de salud que afecta a muchas personas en todo el mundo, es un problema que se puede prevenir de distintas maneras entre las cuales existen: una correcta técnica de cepillado, aplicaciones periódicas de flúor, asistir a realizarse limpiezas dentales cada 6 meses, tener una correcta información acerca de cómo la dieta también influye en la aparición de lesiones cariosas.

Lograr prevenir la aparición de caries es todo un reto ya que hay distintos factores que dificultan llevar a cabo esa educación de prevención; en los niños es de vital importancia prevenir la aparición de lesiones cariosas y esto puede lograrse informando más a los padres sobre los riesgos que conlleva dejar avanzar la caries hasta un estado crítico.

Se debe también educarlos en materia de prevención, que se deben cuidar los dientes deciduos desde su aparición en boca de los bebés hasta la aparición de todas las piezas dentales en la infancia, indicar el uso de pastas fluoradas y cepillos dentales de acuerdo con la edad de cada niño y cambiarlos periódicamente a medida que va creciendo. Inculcar la importancia de una dieta que no contenga muchos azúcares refinados o procesados, así como un alto consumo de carbohidratos.

Se sabe que en países en desarrollo o tercermundistas como es el caso de los países de América latina el acceso a una atención odontológica de calidad es difícil, ya que muchas veces no se cuentan con los recursos económicos necesarios para poder asistir o bien no se cuenta con un servicio odontológico de fácil acceso, así como también la desinformación de los padres sobre la importancia de los dientes deciduos conlleva a un desinterés y descuido de los niños en este aspecto.

Es por ello que en las últimas décadas se han ido incorporando nuevas técnicas y procedimientos en la odontología tal es el caso de la Odontología Mínimamente Invasiva la cual busca preservar la mayor cantidad de tejido dental sano y con ello se han sumado la utilización de diferentes materiales para un tratamiento de la caries de manera conservadora, fácil y accesible.

Uno de estos materiales es el Fluoruro Diamino de Plata (FDP) que es una sustancia que desactiva las lesiones de caries, es de fácil manipulación y con respaldo científico. Uno de los efectos adversos es la pigmentación de las lesiones de las caries en los dientes.

Este material puede ser usado en pacientes poco o nada colaboradores debido a que el protocolo de aplicación es simple y práctico, así como también en pacientes que no cuenten con un acceso a la atención de salud bucodental.

Para poder reducir esta tinción se le incorporo el yoduro de Potasio (KI) el cual reduce la tinción significativamente además de que también la aplicación en conjunto de SDF/KI posee un gran potencial antimicrobiano contra la microflora cariogénica en la caries de la dentina. Puede ser así utilizado con mayor aceptación por parte de los padres sobre todo en el sector anterior ya que es un lugar que necesita una mayor estética.

Sin embargo, debe tenerse en cuenta que existe una escasez de estudios sobre FDP/KI y que también se necesita un mayor número de investigaciones, así como de estudios in vivo para poder asegurar el efecto antimicrobiano y anti-manchas de FDP/KI, para poder obtener datos más sólidos sobre su uso y la eficacia en la disminución de las manchas causadas por el FDP.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Detsomboonrat P, Thongmak P, Lerpayab P, Aiemsri W, Sooampon S. Optimal concentration of potassium iodide to reduce the black staining of silver diamine fluoride. Journal of Dental Sciences [Internet]. 2021 [Citado el 2 de febrero de 2022];17(1):300-307. Disponible en: <https://cutt.ly/fSjXQhB> doi: 10.1016/j.jds.2021.03.014
2. Fröhlich TT, Gindri LD, Pedrotti D, Cavalheiro CP, Soares FZM, Rocha RdO. Evaluation of the use of potassium iodide application on stained demineralized dentin under resin composite following silver diamine fluoride application. Pediatr Dent [Internet]. 2021 [Citado el 2 de febrero de 2022];43(1):57-61. Disponible en: <https://cutt.ly/ZFepJLf>
3. Roberts A, Bradley J, Merkley S, Pachal T, Gopal J, Sharma D. Does potassium iodide application following silver diamine fluoride reduce staining of tooth? A review. Australian Dental Journal [Internet]. 2020 [Citado el 4 de febrero de 2022];65(2):109-117. Disponible en: <https://cutt.ly/ASJNXsM> doi: 10.1111/adj.12743
4. Nole LD, Ramos R, Díaz MC, Simbaya N, Ortega M. Manejo de la caries dental en tiempos de covid-19: Revisión de literatura. Revista Estomatología [Internet]. 2021 [Citado el 7 de febrero de 2022];29(2):1-8. Disponible en: <https://cutt.ly/aSJN6oF> doi: 10.25100/re.v29i2.113776
5. Valdez R, Romo M, Cortés MD, Zarza YJ, Serrano K. Odontología de mínima intervención para la atención de caries dental en un modelo de servicio estomatológico [Internet]. Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México; 2021 [Citado el 11 de febrero de 2022]. Disponible en: <https://cutt.ly/zSJ1QAF>
6. Castellanos JE, Marín LM, Úsuga MV, Castiblanco GA, Martignon S. La remineralización del esmalte bajo el entendimiento actual de la caries dental. Universidad Odontológica [Internet]. 2013 [Citado el 11 de febrero de 2022];32(69):49-59. Disponible en: <https://cutt.ly/IFsywcc>

7. Karlinsey RL, Mackey AC, Dodge LE, Schwandt CS. Non contact remineralization of incipient lesions treated with a 5% sodium fluoride varnish in vitro. J Dent Child [Internet]. 2014 [Citado el 11 de febrero de 2022];81(1):7-13. Disponible en: <https://cutt.ly/mSJ0jLf>
8. Vilvey LJ. Caries dental y el primer molar permanente. Gaceta Médica Espirituana [Internet]. 2015 [Citado el 13 de febrero de 2022];17(2):1-14. Disponible en: <https://cutt.ly/SSJ0Pnp>
9. Riveros Alejo CM. Caries de la infancia temprana. UstaSalud [Internet]. 2008 [Citado el 18 de febrero de 2022];7(1):49-54. Disponible en: <https://cutt.ly/uSJ2wKz> doi: 10.15332/us.v7i1.1199
10. Montero D, López P, Castrejón RC. Prevalencia de caries de la infancia temprana y nivel socioeconómico familiar. Revista Odontológica Mexicana [Internet]. 2011 [Citado el 18 de febrero de 2022];15(2):96-102. Disponible en: <https://cutt.ly/TSJ2zwD>
11. Achahui P, Albinagorta MJ, Arauzo CJ, Cadenillas AM, Céspedes GP, Cigüeñas E, Díaz SA, Olano ZG, Pinto C, Paredes C, Julca G. Caries de Infancia temprana: diagnóstico e identificación de factores de riesgo. Revista Odontológica Pediátrica [Internet]. 2014 [Citado el 24 de febrero de 2022];13(2):119-137. Disponible en: <https://cutt.ly/sSJ2Rfp>
12. Medina CE, Vallejos AA, Alonso CC, Robles NL, Casanova JF, Lara Carrillo E, Pontigo AP. Mis casos clínicos en Odontopediatría [Internet]. San Francisco de Campeche: Red de investigación en estomatología; 2017 [Citado el 24 de febrero de 2022]. Disponible en: <https://cutt.ly/PSKyYnf>
13. Siquero KN, Mattos MA. Factores de riesgo asociados a caries de infancia temprana severa. Kiru [Internet]. 2018 [Citado el 2 de marzo de 2022];15(3):146-153. Disponible en: <https://cutt.ly/gSKuydc> doi: 10.24265/kiru.2018.v15n3.07
14. Villagrán E, Bustamante B, Moreno A, Bustamante-Castillo M. Prevalencia de caries de infancia temprana severa y factores de riesgo

- asociados en un grupo de niños del área metropolitana de Guatemala. Revista de Odontopediatría Latinoamericana [Internet]. 2021 [Citado el 4 de marzo de 2022];11(1):1-14. Disponible en: <https://cutt.ly/ySKu2G8> doi: 10.47990/alop.v11i1.212
15. Haiat A, Ngo HC, Samaranayake LP, Fakhruddin KS. The effect of the combined use of silver diamine fluoride and potassium iodide in disrupting the plaque biofilm microbiome and alleviating tooth discoloration: a systematic review. Plos One [Internet]. 2021 [Citado el 7 de marzo de 2022];16(6):1-18. Disponible en: <https://cutt.ly/OSKisBN> doi: 10.1371/journal.pone.0252734
  16. Velazco M. Tratamiento químico-mecánico de la caries dental. Facultad de Odontología [Internet]. 2019 [Citado el 8 de marzo de 2022];13(1):31-37. Disponible en: <https://cutt.ly/ISKpc4G>
  17. Hosoya Y, Shinkawa H, Marshall GW. Influence of Carisolv on resin adhesion for two different adhesive systems to sound human primary dentin and young permanent dentin. Journal of Dentistry [Internet]. 2005 [Citado el 9 de marzo de 2022];33(4):283-291. Disponible en: <https://cutt.ly/nSKaeE7> doi: 10.1016/j.jdent.2004.09.004
  18. Zawaideh F, Palamara JEA, Messer LB. Bonding of resin composite to caries-affected dentin after Carisolv® treatment. Pediatric Dentistry [Internet]. 2011 [Citado el 10 de marzo 2022];33(3):213–220. Disponible en: <https://cutt.ly/gSKslYe> Citado en Pubmed; PMID 21703073
  19. Bello SC, Fernández L. Tratamiento restaurador atraumático como una herramienta de la odontología simplificada. Revisión Bibliográfica. Acta Odontológica Venezolana [Internet]. 2008 [Citado el 10 de marzo de 2022];46(4):1-20. Disponible en: <https://cutt.ly/OSKsXwV>
  20. Duque de Estrada J, Hidalgo I, Pérez JA. Current techniques in dental caries treatment. Rev Cubana Estomatol [Internet]. 2006 [Citado el 11 de marzo de 2022];43(2). Disponible en: <https://cutt.ly/eFfCmFZ>

21. Hu S, Meyer B, Duggal M. A silver renaissance in dentistry. *European Archives of Paediatric Dentistry* [Internet]. 2018 [Citado el 14 de marzo de 2022];19(4):221-227. Disponible en: <https://cutt.ly/2SKh7ql>
22. Primus C. Potassium Iodide. The Solution to Silver Diamine Fluoride Discoloration? *Advances in Dentistry & Oral Health* [Internet]. 2017 [Citado el 14 de marzo de 2022];5(1):1-6. Disponible en: <https://cutt.ly/pSKzDnl> doi: 10.19080/ADOH.2017.05.555655
23. Turton B, Horn R, Durward C. Caries arrest and lesion appearance using two different silver fluoride therapies on primary teeth with and without potassium iodide: 12-month results. *Clinical and Experimental Dental Research* [Internet]. 2020 [Citado el 15 de marzo de 2022];7(4):609-619. Disponible en: <https://cutt.ly/VSKclyA> doi: 10.1002/cre2.367
24. Zhao I, Mei M, Burrow M, Lo E, Chu CH. Effect of Silver Diamine Fluoride and Potassium Iodide Treatment on Secondary Caries Prevention and Tooth Discolouration in Cervical Glass Ionomer Cement Restoration. *International Journal of Molecular Sciences* [Internet]. 2017 [Citado el 17 de marzo de 2022];18(2):1-12. Disponible en: <https://cutt.ly/wSKEfVj> doi: 10.3390/ijms18020340
25. Turton B, Horn R, Durward C. Caries arrest and lesion appearance using two different silver fluoride therapies with and without potassium iodide: 6-month results. *Heliyon* [Internet]. 2020 [Citado el 17 de marzo de 2022];6(7):2-8. Disponible en: <https://cutt.ly/mSKl1Qh> doi: 010.1016/j.heliyon.2020.e04287
26. Pariona-Minaya MD. Uso de fluoruro diamino de plata para tratamiento de lesiones de caries activa. *Odontología Activa Revista Científica* [Internet]. 2020 [Citado el 18 de marzo de 2022];5(3):61-66. Disponible en: <https://cutt.ly/iSKDFaj>
27. Craig G, Knight G, McIntyre J. Clinical evaluation of diamine silver fluoride/potassium iodide as a dentine desensitizing agent. A pilot study. *Australian Dental Journal* [Internet]. 2012 [Citado el 19 de marzo de

- 2022];57(3):308-311. Disponible en: <https://cutt.ly/7SKNoBo> doi: 10.1111/j.18347819.2012.01700.x
28. Abdullah N, Al Marzooq F, Mohamad S, Abd Rahman N, Rani KG, Chi Ngo H, Samaranayake LP. The antibacterial efficacy of silver diamine fluoride (SDF) is not modulated by potassium iodide (KI) supplements: A study on in-situ plaque biofilms using viability real-time PCR with propidium monoazide. Plos One [Internet]. 2020 [Citado el 20 de marzo de 2022];15(11):1-14. Disponible en: <https://cutt.ly/5SMG45k> doi: 10.1371/journal.pone.0241519
  29. Seifo N, Robertson M, MacLean J, Blain K, Grosse S, Milne R, Seeballuck C, Innes N. The use of silver diamine fluoride (SDF) in dental practice. British Dental Journal [Internet]. 2020 [Citado el 20 de marzo de 2022];228(2):75-81. Disponible en: <https://cutt.ly/oSMJVjz>
  30. Silver diamine fluoride: a practical guide [Internet]. Winchester, Inglaterra: Insight [Citado el 21 de marzo de 2022]. Disponible en: <https://cutt.ly/wS1it2x>
  31. Riva Star [Internet]. Victoria, Australia: SDI Limited [Citado el 21 de marzo de 2022]. Disponible en: <https://cutt.ly/GSMLDFO>