



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO**



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

**SAFORIDE: TRATAMIENTO ALTERNATIVO PARA LA
CONSERVACIÓN DE TEJIDO DENTARIO.**

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:

MARÍA FERNANDA LAURRABAQUIO RODRÍGUEZ

TUTOR: Dr. ALEJANDRO LUIS VEGA JIMÉNEZ



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.



AGRADECIMIENTOS.

Agradezco a Dios por estar siempre conmigo a lo largo de mi vida y bendecirme en cada momento de esta gran aventura.

A mis padres, Alicia Rodríguez y Salvador Laurrabaquio por su amor infinito, por todos los esfuerzos que hicieron día a día para darme lo mejor de ustedes y brindarme siempre su apoyo incondicional, gracias por creer en mí y estar para mí en mis peores momentos, por siempre sostener mi mano para ayudarme a cumplir mis sueños, son mis más grandes pilares y esto es por ustedes.

A mi hermano, Miguel Salvador por ser mi compañero de vida, por todos tus consejos, por siempre hacerme sentir apoyada y nunca dejarme sola, te amo con todo mi corazón.

A Pelusa, por ser un ángel en mi vida y acompañarme todos los días y noches de estudio, eres un regalo del cielo.

A mis tías, Thelma y Karla por siempre estar presentes y contar con ellas en buenos y malos momentos.

A Janet García, por su ayuda en momentos difíciles, por ayudarme a salir de mis malos pensamientos y brindarme su apoyo.

A mis amigos de la Facultad, por todo el camino recorrido y las experiencias vividas, en especial a Dessire Peralta y Fernanda Zárate por acompañarme este camino en las buenas y en las malas, por aprender, llorar y reír juntas y ser una amistad sincera y verdadera, empezamos juntas y terminamos juntas. A Miros por estar conmigo y vivir esta experiencia juntas.



A el Dr. Alejandro Luis Vega Jiménez por ser un gran tutor y brindarme su apoyo en la elaboración de este trabajo.

A la hermosa Universidad Nacional Autónoma de México por ser un segundo hogar y ayudarme a cumplir con mis metas.



ÍNDICE

I. INTRODUCCIÓN.....	IIV
II. CONTENIDO	VIII
1. OBJETIVO.....	III
2. METODOLOGÍA.....	III
3. MARCO TEÓRICO.....	1
3.1 CARIES DENTAL.....	1
3.2 ETIOLOGÍA.....	2
3.3 CLASIFICACIÓN DE LA CARIES DENTAL:	5
3.4 SISTEMA ICDAS:.....	8
4. TRATAMIENTOS DENTALES PARA LA CONSERVACIÓN DE TEJIDO DENTARIO.....	10
5. FLUORURO DIAMINO DE PLATA.....	17
5.1 PROPIEDADES ANTIBACTERIANAS DE LA PLATA.	18
5.2 VENTAJAS DEL FLUORURO DIAMINO DE PLATA.	19
5.3 DESVENTAJAS DEL FLUORURO DIAMINO DE PLATA.....	20
5.4 TOXICIDAD DEL FLUORURO DIAMINO DE PLATA.	22
5.5 INDICACIONES DEL FLUORURO DIAMINO DE PLATA.....	23
5.6 APLICACIÓN CLÍNICA DEL FLUORURO DIAMINO DE PLATA. ..	24
6. MARCAS COMERCIALES DE FLUORURO DIAMINO DE PLATA AL 38%.....	27
III. CONCLUSIONES	28
IV. REFERENCIAS.....	29



I. INTRODUCCIÓN

La caries dental es una enfermedad multifactorial que comienza por el proceso de desmineralización del esmalte dental, esto como consecuencia de la acción de los ácidos producidos por las bacterias que conforman la placa dentobacteriana.

La desmineralización se lleva a cabo cuando se tiene un pH bajo y el medio ambiente oral es bajo en saturación de iones minerales de calcio y fosfato. La lesión inicial de caries o mancha blanca es una porosidad del esmalte subsuperficial, son áreas de descalcificación local del esmalte sin formación de cavidad.

La remineralización de lesiones activas no cavitadas debe ser un resultado esperado de cualquier tratamiento de manejo de la caries dental; Para que la remineralización se lleve a cabo es necesario la precipitación o deposición de iones de calcio y fosfato. Para que la remineralización se realice es necesario verificar el flujo salival y la profundidad de la lesión cariosa. Los tratamientos de mínima invasión es un concepto que integra desde la prevención hasta métodos quirúrgicos que impliquen mínimo trauma.

El fluoruro diamino de plata es un material relativamente novedoso, utilizado para detener e inhibir la caries dental por la combinación de flúor y plata en una concentración del 38%. Es un agente remineralizante el cual presenta una actividad antibacteriana, mediante la interacción de la plata con grupos sulfhídricos de las proteínas y el ADN de las bacterias.

El efecto bactericida de la plata se ha estudiado a lo largo de los años, demostrando su efectividad a nivel celular, produciendo la desnaturalización de las proteínas de la membrana plasmática; los iones de plata cargados positivamente son esenciales para la actividad antimicrobiana de la plata.



Los resultados de estudios sobre la toxicidad y biocompatibilidad de compuestos de plata sugieren una elevada citotoxicidad del fluoruro diamino de plata sobre células orales. Sin embargo, la toxicidad del nitrato de plata se relaciona con su dosis, por lo que se debe tener especial atención en cuanto a su empleo.

Se ha comprobado la eficacia del fluoruro diamino de plata y su beneficio en el empleo dentro de los tratamientos de mínima invasión; está indicado en lesiones cariosas incipientes, grado 1 y 2 en dentición temporal y permanente. Se debe considerar el compromiso estético que implica la aplicación en las lesiones cariosas producido por una tinción negra.

El propósito de este trabajo es describir las características encontradas en la búsqueda bibliográfica del material saforide, así demostrando su efectividad en el tratamiento de lesiones cariosas no cavitadas.



II. CONTENIDO

1. OBJETIVO.

Describir el efecto del material saforide sobre el tejido dentario cariado como tratamiento alternativo.

2. METODOLOGÍA.

Se realizó una revisión bibliográfica sobre caries dental, fluoruro diamino de plata (saforide), características, toxicidad y propiedades antibacteriana de la plata, especialmente en contra de las bacterias que participan en el desarrollo de la caries dental.

Los criterios de la búsqueda fueron artículos de 5 a 10 años de antigüedad, relacionados con casos clínicos demostrando la efectividad y el uso del fluoruro diamino de plata para el tratamiento y prevención de la caries dental.

Esta revisión bibliográfica se realizó a través de los buscadores de información y plataformas como: Google Académico, Pudmed, Bidi Unam, ScieElo.

Los descriptores empleados fueron: “dental caries”, “saforide”, “fluoride”, “silver diamine fluoride”, “prevention”, “minimally invasive treatment” “silver toxicity”, antibacterial properties”, la combinación entre ellos y sus equivalentes en español.

El resultado de la búsqueda arrojó un aproximado de 45 artículos los cuales fueron filtrados con el fin de conservar solo los que aborden los temas específicos incluidos en los criterios de búsqueda.

II. CONTENIDO

3. MARCO TEÓRICO.

3.1 CARIES DENTAL.

Caries dental se define como una secuencia de destrucción localizada en los tejidos duros de las piezas dentarias, tiene una evolución progresiva e irreversible. ⁽⁷⁾

Su inicio y desarrollo están vinculados con la presencia de numerosos microorganismos, la cavidad bucal constituye un sistema ecológico complejo.

En contacto con diferentes componentes nutricionales, los microorganismos se relacionan con la membrana adquirida a través de una matriz de polisacáridos y conforman un sistema donde crecen, maduran, se multiplican y se generan ácidos como producto del metabolismo de hidratos de carbono. ⁽⁷⁾



Figura 1. Desarrollo de caries dental.⁽⁴²⁾



3.2 ETIOLOGÍA.

La caries dental es un proceso multifactorial, por lo que es necesario tener en consideración la acción simultánea de diversos factores; Sustrato oral, microorganismos, susceptibilidad del huésped y tiempo. ⁽²⁵⁾

Sustrato oral.

La alimentación puede o no favorecer la formación de caries dental, ya que los diversos alimentos pueden reaccionar con la superficie del esmalte dental o funcionar como sustrato para que los microorganismos cariogénicos formen placa bacteriana o ácidos. ⁽²⁵⁾

El metabolismo bacteriano de los hidratos de carbono fermentables da como resultado la formación de ácidos; sin embargo, se debe tener en consideración:

- Frecuencia de ingesta: El frecuente consumo de un alimento con propiedades cariogénicas implica un mayor riesgo que el de consumo esporádico.
- Características físicas de los alimentos: Los alimentos con alta adhesividad se mantienen en contacto con la superficie dentaria mayor tiempo, haciéndolos esto más cariogénicos.
- Composición química de los alimentos: Los alimentos que contienen sacarosa en su composición tienden a ser cariogénicos por su alta energía de hidrólisis, que las bacterias pueden utilizar para sintetizar glucosa.
- Tiempo de ingestión: La ingesta de alimentos entre comidas presenta una mayor cariogenicidad. ⁽²⁵⁾



Microbiota oral.

La cavidad bucal es el segundo sitio anatómico con mayor concentración microbiana; se ha encontrado que la microbiota oral está compuesta por más 700 especies microbianas, algunas de ellas asociadas a afecciones sistémicas.

La microbiota de las superficies dentarias está integrada por comunidades microbianas distintas: cada una puede llegar a contener a aproximadamente 50 especies distintas. Dichos microambientes son diferenciados por factores como el tipo de superficie de adhesión bacteriana, nutrición, antimicrobianos propios del organismo, dinámica de fluidos, tensión de oxígeno disponible y conexión con el sistema inmune.

(48)

Los principales microorganismos presentes en la formación de caries dental son:

- *Streptococcus mutans*: Microorganismo que produce ácido láctico, el cual interviene en la desmineralización del diente. Una característica del ácido láctico es que cuando ha estado sometido a un pH bajo, alcanza con rapidez un pH crítico de 4.5, el cual es necesario para iniciar la desmineralización.
- *Actinomyces*: Las especies en especial *A. viscosus*, presenta fimbrias que facilitan la adhesión y la coagregación; puede generar polisacáridos intracelulares y extracelulares a partir de sacarosa.
- *Capnocytophaga sp*: Bacteria proteolítica, coloniza los túbulos dentinarios favoreciendo la formación de caries radicular. (25)

Keyes, en el año 1960 estableció que la etiopatogenia de la caries dental obedece a la integración e interacción de tres factores principales: El huésped, microorganismo y sustrato; estos deben presentarse simultáneamente para que la caries logre su manifestación; si uno sólo de los componentes llega a faltar, la caries no logra su desarrollo, y si ésta ya



existiese, se detendría. El conjunto de agentes es conocido como Tríada Etiológica de Keyes. ⁽⁴⁸⁾

Huésped: Es el que alberga la enfermedad de caries dental; El huésped no se refiere específicamente al ser humano, sino a todos aquellos factores que actúan en la fisiología del ser humano que permite que se desarrolle la enfermedad. La caries dental afecta directamente a las piezas dentarias y estas presentan características individuales en cada persona. ⁽⁴⁸⁾

Sustrato: La cantidad de azúcar encontrado en la ingesta diaria influye en la prevalencia y el desarrollo de la lesión cariosa. Los alimentos no cariogénicos y anticariogénicos son capaces de transformarse en cariogénicos por medio de la sacarosa. ⁽⁴⁸⁾

En el año 1978, como respuesta a diversos estudios; Y con el fin de complementar y hacer más preciso el modelo de Keyes, se añadió otro factor etiológico: el tiempo, el cual se representa por un área de intersección entre los cuatro factores requeridos para desencadenar el proceso carioso. A su vez, en 1990 Uribe – Echevarria y Priotto propusieron la llamada gráfica pentafactorial, con base a la importancia de la edad. ⁽²⁴⁾

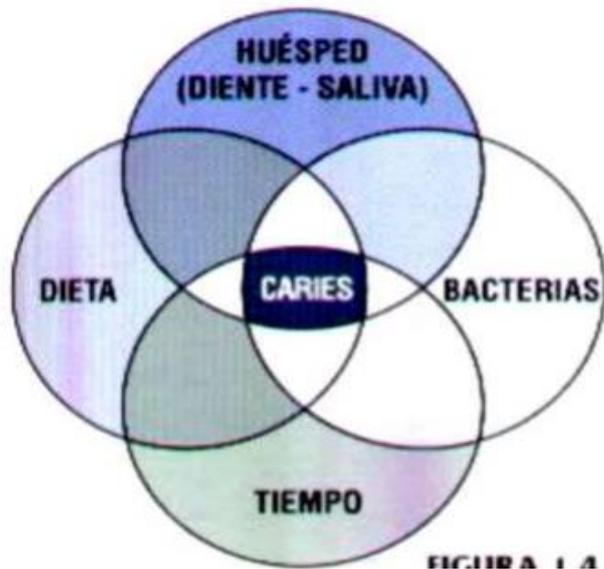


FIGURA 1.1

Figura 2. Modelo de Keyes modificado. (24)
(24)

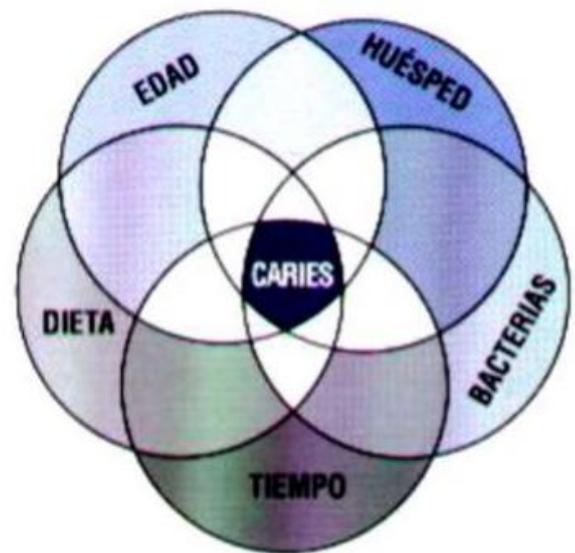


Figura 2.1 Gráfico Pentafactorial.

3.3 CLASIFICACIÓN DE LA CARIES DENTAL:

3.3.1 Clasificación según Mount y Hume:

Según la ubicación en la pieza dental:

- Zona 1: Fosas y fisuras, defectos menores en superficies de esmalte expuesto en el diente.
- Zona 2: Superficies de esmalte en zonas proximales inmediatamente debajo de los puntos de contacto entre un par de dientes adyacentes.
- Zona 3: El tercio cervical de la corona alrededor de la circunferencia total de cualquier diente o en raíz expuesta por una recesión gingival.

(3)

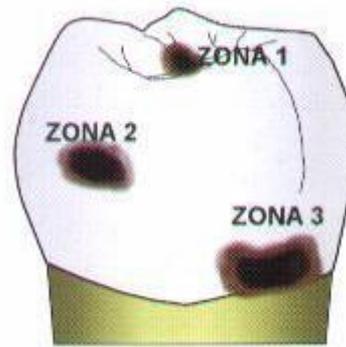


Figura 3. Clasificación de Mount y Hume, según la ubicación de la lesión. ⁽³⁾

Según el tamaño de la lesión:

- Tamaño 0: Lesión inicial que representa la etapa temprana de la desmineralización del esmalte, se identifica como una mancha blanca, donde un tratamiento invasivo no es necesario.
- Tamaño 1: Mínima cavitación que involucra dentina.
- Tamaño 2: Moderada pérdida de estructura dental, la cavitación es más extensa.
- Tamaño 3: Lesión cariosa ubicada en las cúspides o el borde incisal, el cual debilita la estructura dental remanente que es necesaria la protección.
- Tamaño 4: Lesión cariosa extensa, se presenta trauma dental o erosión causando la pérdida de la estructura dental. ⁽³⁾

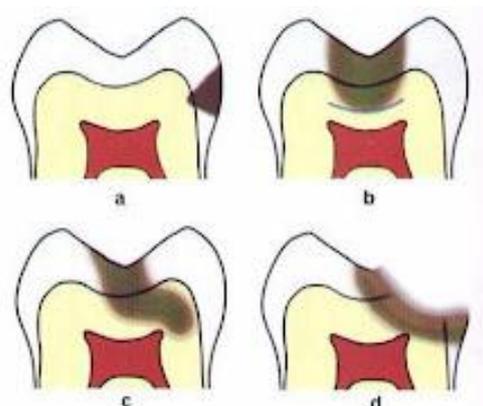


Figura 4. Clasificación de Mount y Hume, según el tamaño de la lesión. ⁽³⁾

3.3.2 Clasificación de cavidades según Black:

- Clase I: Situadas en fosas, surcos o fisuras oclusales de premolares y molares temporales y permanentes; En la cara lingual o palatina de incisivos y caninos temporales y permanentes.
- Clase II: Localizadas en las superficies proximales de dientes posteriores temporales y permanentes; se comprometen dos o más superficies dentales.
- Clase III: Lesiones cariosas localizadas en las superficies proximales de dientes anteriores temporales y permanentes, las cuales no se extiendan hasta el ángulo incisal.
- Clase IV: Son aquellas localizadas en las superficies proximales de incisivos y caninos temporales y permanentes que comprometen el ángulo incisal.
- Clase V: Son aquellas que se realizan en el tercio gingival en las superficies vestibular y lingual de las piezas dentales. ⁽³⁹⁾

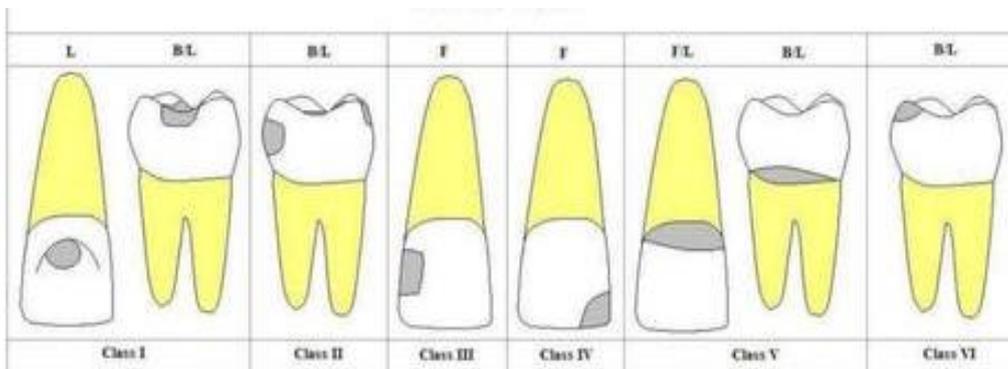


Figura 5. Clasificación del Dr. Black ⁽¹³⁾



3.4 SISTEMA ICDAS:

El Sistema Internacional de Detección y Diagnóstico de Caries con sus siglas en inglés ICDAS (International Caries Detection and Assessment System) surgió por la necesidad de la detección precoz de lesiones de cariosas no cavitadas. ⁽⁴⁷⁾

El sistema ICDAS es un método objetivo basado en el diagnóstico visual para detectar la presencia o ausencia de la enfermedad, lo que permite caracterizar la alteración y evaluar el estado de progreso de las lesiones. El ICDAS considera por separado el diagnóstico coronal y radicular, así como la actividad del proceso carioso. ⁽⁴⁷⁾

Códigos y condición de caries en la corona dental de acuerdo con el índice ICDAS:

- Código 0: Sano.
- Código 1: Cambio visible en el esmalte seco.
- Código 2: Cambio detectable en esmalte húmedo.
- Código 3: Ruptura localizada del esmalte. No se aprecia dentina en la zona de la fisura, cavidad menos 0.5 mm.
- Código 4: Lesión oscura subyacente de la dentina, la cual es visible a través del esmalte con o sin la presencia de una fractura en el esmalte dental.
- Código 5: Cavidad detectable con dentina expuesta, presente en menos de la mitad de la superficie dental.
- Código 6: Cavidad detectable extensa con dentina visible, la pulpa puede estar involucrada. ⁽⁴⁷⁾

Códigos y criterios para la aplicación de ICDAS a nivel radicular de acuerdo con el índice ICDAS:

- Código 0: Sano

- Código 1: Cambio de color visible en la unión cemento – esmalte, pero no hay cavidad presente detectable con sonda periodontal.
- Código 2: Caries activa, sin cavidad.
- Código 3: Caries cavitada inactiva menor a 0.5 mm.
- Código 4: Caries cavitada activa menor a 0.5 mm. ⁽⁴⁷⁾



Figura 6. Código ICDAS. Proceso de la caries dental. ⁽¹⁹⁾



4. TRATAMIENTOS DENTALES PARA LA CONSERVACIÓN DE TEJIDO DENTARIO.

4.1 Proceso Desmineralización – Remineralización.

Los primas del esmalte se forman por medio de cristales de hidroxiapatita y entre los primas del esmalte se encuentran el espacio interprismático que contiene iones y agua. ⁽⁴⁰⁾

Estos iones, de calcio (Ca), fosfato (PO) e hidroxilo (OH) están unidos por enlaces iónicos con fuertes cargas eléctricas opuestas y permiten un modelo altamente organizado. ⁽⁴⁰⁾

Cuando el esmalte dental, se encuentra expuesto en una solución sobresaturada, se da la liberación de iones del cristal donde se encuentran en mayor concentración y se da el fenómeno de desmineralización. Por el contrario, cuando el medio externo posee una mayor concentración de iones, se dice que es una solución sobresaturada, y en ese caso, el esmalte dental es quien gana o recupera iones, dando lugar a la remineralización. ⁽⁴⁰⁾

Cuando el equilibrio entre la desmineralización y remineralización se pierde, por la producción bacteriana de ácidos derivados del metabolismo de los carbohidratos, se inicia el proceso de caries. Las células del esmalte dental no son capaces de reconstruir o reparar el tejido desmineralizado después de que la mineralización se completa, sin embargo, es un tejido permeable y el intercambio iónico ocurre entre el medio externo y el esmalte dental. ⁽⁴⁰⁾

Los cristales de esmalte se ven afectados y se disuelven si está presente un pH bajo (alrededor de 5.5) y el medio ambiente oral es bajo en la saturación de iones minerales de calcio y fosfato, con relación al contenido mineral del diente, se lleva a cabo la desmineralización. Con la presencia

de ácidos orgánicos como el láctico y acético, que son bioproductos resultado del metabolismo bacteriano, tomando como fuente para el metabolismo bacteriano a los carbohidratos fermentables que vienen en la dieta. ⁽⁴⁰⁾



Figura 7. Proceso de desmineralización. ⁽³⁷⁾

La lesión inicial de caries o mancha blanca es una porosidad del esmalte subsuperficial producto de periodos de desmineralización. Se observa clínicamente como una opacidad “blanquecina” un poco más suave al esmalte sano. ⁽¹⁴⁾

Las áreas de descalcificación locales del esmalte sin la formación de cavidades, se conoce como lesión blanca que se caracteriza por la pérdida del mineral superficial, pero con conservación de la capa envolvente. En una lesión inicial de caries, se observa la capa superficial y el cuerpo de la lesión como áreas de desmineralización. ⁽⁹⁾

En la etapa temprana de la desmineralización, la capa superficial de lesión blanca, se conserva con su grosor intacto de 20-100 μm y es la única con propiedades ópticas de birrefringencia negativa. También resulta más porosa y con mayor pérdida mineral de 5%. ⁽⁹⁾

En la segunda etapa de desmineralización, la capa subsuperficial de la lesión blanca se encuentra en la zona más profunda del esmalte. Presenta porosidad, pero aún conserva minerales que cubren el cuerpo de la lesión. La pérdida mineral es entre el 18 – 50%.⁽⁹⁾

La desmineralización de un cristal del esmalte se detiene cuando la solución remineralizante está sobresaturada de iones y el proceso cambia hacia la remineralización del tejido dentario; es la ganancia de material calcificado (minerales) en la estructura dental.⁽⁴⁰⁾

4.2 Remineralización del esmalte:

La remineralización de lesiones activas no cavitadas debe ser un resultado esperado de cualquier tratamiento de manejo de caries. La remineralización de lesiones no cavitadas se han informado desde principios del siglo XX, cuando se observó que el esmalte desmineralizado se endurecía en presencia de saliva.

Los cristales del esmalte y dentina parcialmente desmineralizados se pueden remineralizar hasta casi su tamaño original en condiciones óptimas.⁽²⁸⁾



Figura 8. Proceso de remineralización.⁽²⁸⁾



La remineralización necesita calcio y fosfato biodisponibles, y la presencia de fluoruro la mejora en gran medida. Sin embargo, la remineralización no es posible después de la fase mineral si sus sitios de nucleación se pierden por completo. ⁽²⁰⁾

La remineralización consiste en la precipitación o deposición de iones (calcio, fosfato) sobre las áreas desmineralizadas del esmalte. La acción de la saliva como agente protector y portador de minerales durante el ataque ácido y por otro la remineralización de la lesión establecida. La profundidad de la lesión cariosa puede ser limitante en la aplicación de los sistemas remineralizantes. ⁽³²⁾

4.3 Agentes remineralizantes:

La función amortiguadora de la saliva evita por medio de iones de bicarbonato, que capturan el exceso de iones de hidrógeno, la caída del pH bucal, así con la menor presencia de concentración de iones hidrógeno, aumenta el valor del pH y la presencia de iones de fosfato e hidroxilo forman cristales, que están disponibles para introducirse en el esmalte y permitir la remineralización. ⁽⁴⁰⁾

La hidroxiapatita del esmalte puede reemplazar los fosfatos por carbonatos, el calcio por sodio y los iones hidroxilo por fluoruro y producir apatitas de mayor complejidad, con propiedades físicas y químicas diferentes. ⁽⁴⁰⁾

La formación de cristales de fluorhidroxiapatita o fluorapatita, logran su formación cuando se sustituyen los iones hidroxilo por fluoruro, se reemplazan uno o dos hidroxilos, que poseen mayor fuerza de atracción entre sus iones y son más difíciles de disociar en condiciones ácidas. La remineralización es posible por la recombinación de iones de calcio y fosfato dando lugar a la formación de un cristal más fuerte. ⁽⁴⁰⁾

La presencia del fluoruro permite que este fenómeno se fortalezca, ya que actúa como catalizador del proceso permitiendo que se pueda detener o revertir el proceso carioso y así lograr que el esmalte dental sea más resistente a la disolución ácida de lo que es originalmente. ⁽⁴⁰⁾



Figura 9. Fluoruro dental en gel. ⁽⁶⁾

Para producir un efecto clínico beneficioso significativo, es necesario un producto que pueda prevenir la progresión de la lesión cariosa y proporcionar la remineralización en un periodo de tiempo prolongado. Los agentes de remineralización han sido fabricados para potenciar el efecto del fluoruro elevando la concentración oral de calcio y fosfato. ⁽³⁵⁾

Los agentes remineralizantes necesitan precipitar rápidamente sobre la estructura dental parcialmente desmineralizada y transformarse en una más estable, menos soluble en ácido que el tejido duro reemplazado, esta acción deberá concretarse en presencia de saliva. El mineral que absorbe el esmalte también servirá como un “depósito mineral” capaz de liberarse en la fase fluida que rodea a los cristales de esmalte durante un ataque ácido, funcionando como sustrato para la remineralización posterior. ⁽³⁵⁾



4.4 Tratamientos de Mínima Invasión.

La mínima invasión en odontología es un concepto basado en un mejor entendimiento del proceso carioso y el desarrollo de nuevas tecnologías de diagnóstico y materiales adhesivos y restauradores bioactivos. ⁽¹²⁾

El tratamiento de mínima intervención (MI) abarca desde la prevención primaria hasta métodos quirúrgicos que impliquen mínimo trauma. Su objetivo con estas técnicas es hacer posible la conservación de tejido dentario o en su defecto minimizar los efectos secundarios provocados por el tratamiento. ⁽¹²⁾

En la literatura el concepto de MI está descrito adecuadamente y resume la lógica clínica de las estrategias empleadas en la prevención relacionadas a la causa en el manejo de enfermedades dentales. La junta Consultiva (GC Europe MI Advisory Board), un grupo europeo de académicos y cirujanos dentistas generales, publicaron y presentaron un método de tratamiento de MI enfocado en el tratamiento del paciente, para aplicarlo en la práctica clínica dental de rutina. Este método de tratamiento se basa en un plan de cuatro facetas en el tratamiento: ⁽¹²⁾

1. Diagnóstico precoz.
2. Programa de prevención individualizada.
3. Tratamiento Mínimamente Invasivo.
4. Monitorización y control.

Diagnóstico precoz.

Engloba desde la detección de la caries dental e identificación de los factores que comprometen la susceptibilidad del paciente, con ayuda del sistema ICDAS para la clasificación de detecciones a fin de relacionar el



aspecto visual de las lesiones. Además, la evaluación de la placa bacteriana y la saliva. Toda la información junto con la historia clínica y médica se evalúan para estimar la susceptibilidad del paciente a la enfermedad. ⁽¹²⁾

Programa de prevención individualizada.

En base a la susceptibilidad y los factores de riesgo del paciente, se pueden generar y establecer regímenes de tratamiento preventivo personalizados. En pacientes con factores de alto riesgo son necesario de un cuidado preventivo “activo”, el cual consta de medidas de protección para disminuir la presencia de contenido bacteriano de la cavidad oral, uso de tratamientos de remineralización no invasivos para la restauración de lesiones cariosas iniciales. ⁽¹²⁾

Tratamiento Mínimamente Invasivo.

Conjunto de técnicas clínicas empleadas para la remoción de tejido carioso con el fin de la conservación de la estructura dental. Se hacen diferenciaciones entre técnicas invasivas y no invasivas, el uso de biomateriales, materiales adhesivos y odontología reparativa. ⁽⁵¹⁾

Monitorización y control.

Las visitas de monitorización y control se realizan con el fin de mantener el equilibrio oral, prevenir la recidiva de enfermedad oral o poder en su defecto detectarla en una etapa precoz para tratarla en una etapa inicial. ⁽¹²⁾



Figura 10. Antes y después de la aplicación de selladores de fosetas y fisuras. (44)

5. FLUORURO DIAMINO DE PLATA.

El fluoruro diamino de plata ($\text{Ag}(\text{NH}_3)_2\text{F}$) (Saforide, J. Morita Corp, Osaka, Japón) es un material relativamente nuevo, utilizado para detener e inhibir la caries dental por la combinación de flúor y plata a una concentración de 38%. (18)

El fluoruro diamino de plata es un agente remineralizante de acción cariostática, que estimula la remineralización de tejidos duros del diente, presenta una gran actividad antibacteriana; Esta acción ocurre mediante la interacción de la placa con los grupos sulfhídricos de las proteínas y el ADN de las bacterias, alterando los enlaces hidrógenos e inhibiendo los procesos de respiración, síntesis de la pared y la división celular. (26)



Figura 11. Fluoruro diamino de plata. (4)



El fluoruro de plata diamina se ha utilizado como bactericida, bacteriostático, inhibidor de la caries y remineralizante; el nitrato de plata actúa sobre la hidroxiapatita formando el fosfato de plata que crea la coagulación de las proteínas, provocando una actividad bacteriostática y una reducción de su porosidad por obturación de los túbulos dentales, lo que se refleja en la disminución de la sensibilidad dental. ⁽¹⁸⁾

5.1 PROPIEDADES ANTIBACTERIANAS DE LA PLATA.

El impacto bactericida de la plata (Ag) se ha explicado de varias maneras; desde una perspectiva, una de ellas es cuando se han examinado las nanopartículas (NPs) de plata, donde se ha visto que las NPs de Ag parecen unirse a la membrana celular bacteriana provocando cambios en la porosidad y la respiración de los microorganismos. Las NPs de Ag de tan pequeño tamaño pueden infiltrarse en el interior bacteriano, perjudicando los compuestos que poseen grupos funcionales basados en azufre o fósforo. ⁽³⁴⁾

Por otra parte, la plata es apta para crear la desnaturalización de las proteínas de la membrana plasmática. Además, se cree que puede crear la desnaturalización de los ribosomas una vez que está en el citoplasma. Su afinidad por el nitrógeno y el fósforo le permite atarse al ADN citoplasmático bacteriano, causando daños a este nivel. ⁽¹⁶⁾

Presenta afinidad por grupos tioles de los aminoácidos que forman las enzimas implicadas en la cadena de transporte de la respiración, aumentando el estrés oxidativo y produciendo especies reactivas de oxígeno. ⁽¹⁶⁾



El movimiento antibacteriano se identifica directamente con la liberación de iones Ag⁺. La presencia de oxígeno es una variable vital para que la plata se logre liberar y aplique el impacto antibacteriano. Las partículas de plata (Ag) se interconectan con los grupos de sulfhídricos de las proteínas y el ADN, modificando la interacción respiratoria y la invalidación del ADN y la división celular. ⁽¹⁶⁾

Los iones de plata cargados positivamente son fundamentales para la acción antimicrobiana, la conexión electrostática ayuda a lograr el impacto bactericida; la acción antimicrobiana de la plata es de amplio espectro, contra bacterias Gram positivas. Instiga la desnaturalización y la oxidación de la membrana bacteriana. ⁽¹⁸⁾

La lisis inducida en las bacterias podría aclararse mediante el ajuste del perfil de la fosfotirosina de los péptidos bacterianos, que influye en la señal de transducción bacteriana y reprime el desarrollo de los microorganismos. ⁽¹⁸⁾

5.2 VENTAJAS DEL FLUORURO DIAMINO DE PLATA.

- Actividad antimicrobiana.
- Procedimiento sencillo y bajo costo.
- Promueve la remineralización de lesión de caries.
- No requiere mucha infraestructura permitiendo llegar a lugares de difícil acceso.
- Uso en niños pocos cooperadores, niños aprehensivos o con discapacidad. ⁽³⁰⁾
- Disminuye la sensibilidad dentaria.
- Disminuye la necesidad de tratamientos invasivos.
- Remineraliza la dentina.
- Evita el uso de anestésicos locales. ⁽¹⁵⁾
- Evita el uso de la pieza de mano.



- Disminuye la ansiedad y el miedo.
- Inhibe la formación de placa dentobacteriana. ⁽³¹⁾

5.3 DESVENTAJAS DEL FLUORURO DIAMINO DE PLATA.

- Tinción negra de las lesiones de caries tratadas, lo que afecta la estética.
- Presenta un sabor metálico.
- Puede ocurrir irritación de la mucosa y encía adyacente al diente tratado; la zona afectada toma un color blanquecino, transitorio, que sana usualmente en uno o dos días.
- Se debe tener precaución en niños pequeños, por la alta concentración de fluoruro, lo que pudiese ser dañina si se ingiere en grandes dosis. ⁽²²⁾
- Existe la posibilidad de necrosis pulpar la cual es poco frecuente, se produce irritación pulpar transitoria en casos de lesiones cariosas profundas donde existe una distancia al cuerno pulpar cercano de 2-3 mm.
- Se puede presentar sintomatología aproximadamente de 24 horas desapareciendo sin dejar ninguna complicación; Es necesario el control radiológico en el que se observe ausencia de lesión apical.
- Si no se protegen los tejidos blandos de manera adecuada puede causar irritación ya que es cáustico, de igual forma si llega a caer en cualquier zona de la piel o mucosas, causará una pigmentación temporal que durará de tres a siete días. ⁽⁴¹⁾

Grandes cantidades de flúor pueden provocar fluorosis y la plata se puede absorber a través de la mucosa en la cavidad bucal, cavidad nasal y tejidos de la pulpa y dentina acumulándose en el cuerpo. La literatura actual no ha reportado efectos sistémicos por el uso de fluoruro diamino de plata al 38%.

⁽⁵⁰⁾

En cuestión de la estética se realizó un estudio en el que se evaluaba la aceptación de los padres a la tinción del fluoruro diamino de plata en el cuál concluyeron que la tinción en los dientes posteriores fue más aceptable que la tinción en dientes anteriores, aunque la tinción en los dientes anteriores era indeseable, la mayoría de los padres prefirieron esta opción a técnicas de sedación cuando existían problemas de conducta en sus hijos, prefiriendo comprometer la estética. ⁽⁴⁹⁾

El fluoruro diamino de plata se encuentra en concentraciones de 10%, 12%, 30% y 38%. Se ha sugerido el uso del fluoruro diamino de plata en menor concentración al 38%, pero los resultados son inconsistentes, por lo que se tiene que utilizar al 38% si se quiere detener la caries. ⁽³⁰⁾



Figura 12. Lesión cariosa activa antes de la aplicación de FDS. ⁽⁴⁶⁾



Figura 12.1 Lesión tratada con FDS. ⁽⁴⁶⁾



5.4 TOXICIDAD DEL FLUORURO DIAMINO DE PLATA.

La evaluación de la toxicidad y biocompatibilidad de compuestos de plata no han sido estudiados ampliamente en la literatura; Sin embargo, se han realizado estudios del impacto citotóxico de plata y flúor diamino de plata en cultivos de células pulpares, fibroblastos del ligamento periodontal, fibroblastos de la mucosa gingival y células del carcinoma oral de células escamosas. ⁽¹⁷⁾

Los resultados de estudios sugieren una elevada citotoxicidad del fluoruro diamino de plata, siendo las células más sensibles después de 24 horas las células del carcinoma oral de células escamosas, seguidas por las células pulpares y en último lugar los fibroblastos del ligamento periodontal; Se observo ligero efecto de horméis en los fibroblasto de la mucosa gingival; la aplicación de la solución, clínicamente, debe ser manejada con especial atención. ⁽¹⁷⁾

La toxicidad del nitrato de Ag está relacionada con la dosis. La ingestión de una gran cantidad (2g) produce una rápida respuesta del nitrato de Ag con el cloro, fomentando como cloruro de Ag insoluble, lo que provoca un desajuste electrolítico letal. Sin embargo, la porción utilizada en odontología es pequeña: una gota de la disposición contiene 13 mg de nitrato de Ag y es comparable al 0,33% de la dosis mortal. ⁽⁸⁾

Es importante determinar el riesgo–beneficio que este sistema remineralizante, principalmente en dentición temporal y tener precaución en su manipulación clínica por la alta toxicidad reportada sobre las células de la cavidad bucal. ⁽¹⁷⁾

Basados en resultados de diversos estudios se sugiere la utilización de aislamiento total del campo operatorio mediante dique de hule, para evitar el contacto con el borde gingival. ⁽¹⁷⁾



5.5 INDICACIONES DEL FLUORURO DIAMINO DE PLATA.

- Indicado para el inicio de lesiones cariosas, grado 1 y 2 en órganos dentarios temporales y permanentes, por su actividad cariostática. Está igualmente indicado para el tratamiento de caries en la dentición temporal. Prevención de caries oclusales en molares permanentes. ⁽²⁹⁾
- Tratamiento de los pilares protésicos desvitalizados para disminuir la filtración marginal. ⁽³³⁾
- Por razones morfológicas de caries en fosetas y fisuras que son extremadamente difíciles de detectar y tratar.
- Como desensibilizante en dentina hipersensible afectada expuesta y/o reblandecida, en lesiones como la erosión mecánica y los cambios de térmicos.
- Pacientes con alto riesgo de caries
- En caso de aparición de infecciones radiculares o auxiliares protésicos: como pilares y muñones. ⁽²⁹⁾
- Pacientes con múltiples lesiones cariosas que no pueden ser tratadas todas en una sola cita. ⁽³¹⁾

5.6 APLICACIÓN CLÍNICA DEL FLUORURO DIAMINO DE PLATA.

Una de las ventajas del uso del fluoruro diamino de plata es su fácil aplicación y que no hay necesidad de una preparación cavitaria. ⁽²¹⁾

El protocolo de uso para la aplicación del fluoruro diamino de plata inicia con la evaluación clínica-radiográfica del paciente (tomando en cuenta el riesgo de lesión cariosa si está presente). Si la condición dentaria del paciente es adecuada para la aplicación del material, se explican los riesgos y beneficios de este para obtener la aprobación para la colocación del padre y/o tutor. ⁽²³⁾ Se llega a un diagnóstico mediante diferentes métodos diagnósticos. ⁽²¹⁾

Se realiza una profilaxis para eliminar la placa dentobacteriana de las piezas dentales. ⁽²¹⁾ Dependiendo del comportamiento del paciente ⁽²³⁾, se realiza aislamiento absoluto o relativo en las piezas dentales donde se colocará el fluoruro diamino de plata al 38% ⁽²¹⁾, se agrega vaselina en los labios para evitar posibles manchas en los tejidos blandos. ⁽²³⁾



Figura 13. Pasta profiláctica y líquido revelador. ⁽⁵⁾

Se seca con aire y/o una torunda de algodón. Se coloca la cantidad adecuada de fluoruro diamino de plata y con un microbrush limpio, se lleva a la superficie del diente afectado de uno a tres minutos, se debe mantener frotando; ⁽²³⁾ Evitando tocar encía, mucosa y lengua. ⁽²¹⁾



Figura 14. Aplicación clínica del fluoruro diamino de plata. ⁽⁵⁾

Se debe secar el exceso del material para evitar manchas y un sabor metálico con un algodón seco (no se usa aire para que el material no se esparza en las mucosas.) Se coloca vaselina en la pieza dentaria. ⁽²¹⁾



Figura 15. Fluoruro diamino de plata. ⁽³⁸⁾



Se deben realizar citas de control luego de la aplicación de 4 a 6 semanas después. Se le debe indicar al paciente que no puede ingerir nada por 1 hora luego de la aplicación y reforzar la higiene bucal. ⁽²³⁾

Gran parte del éxito clínico de una restauración dental se basa en la formación de un sello biológico entre el diente y la restauración incluso si parte de la dentina cariada queda dentro de la preparación. Cuando las bacterias viables en la dentina cariada restante en la base de una cavidad se sellan completamente con una restauración gradualmente pierden su viabilidad. ⁽²⁷⁾

Sin embargo, como seguridad adicional sería ideal que todos los microorganismos restantes se volvieran no viables en el momento de la colocación de la restauración por lo que puede colocarse fluoruro diamino de plata antes de colocar una restauración. ⁽²⁷⁾

Se han observado buenos resultados con la aplicación anual, pero se obtiene mejor efecto con aplicación semestral durante al menos dos años.
(1)



6. MARCAS COMERCIALES DE FLUORURO DIAMINO DE PLATA AL 38%.

Fagamin® (Tedequim SRL, Córdoba, Argentina)

Composición: Solución de fluoruro diamino de plata $\text{Ag}(\text{NH}_3)_2\text{F}$ al 38%. ⁽⁴⁵⁾

Agente cariostático, remineralizante, bactericida, proteíno-coagulante y desensibilizante.

Indicado:

- En preparaciones para coronas protésicas, muñones.
- Caries incipientes en fosetas y fisuras.
- En conductos radiculares diluyéndose (1:10 en agua bidestilada) ⁽⁴⁵⁾

Método de aplicación:

- Lavar y secar correctamente la pieza dentaria.
- Su aplicación se realiza por medio de un pincel impregnado de producto, se coloca sobre el diente.
- Se deja actuar el producto, sin dejar de frotar el área.
- Se lava para eliminar los excedentes de la solución. ⁽⁴⁵⁾

Precauciones en la manipulación:

- Manipular el producto con guantes.
- Cerrar el producto inmediatamente después de su uso.
- Preservar el producto fuera de la luz directa.
- Preservar el producto en un lugar fresco.
- En caso de contacto con la piel, lavarse con agua oxigenada. ⁽⁴⁵⁾

Presentación:

- Gotero de plástico negro con 5 ml. ⁽⁴⁵⁾

Almacenamiento:

- Mantener a temperatura de 4 – 30 °C, cerrado completamente y protegido de la luz directa. (45)



Figura 16. Fagamin ® (11)

Saforide® (J.Morita Corp., Osaka, Japan)

Composición: Solución de fluoruro diamino de plata al 38%. (43)

Sustancia médica empleada en el tratamiento de lesiones cariosas en dientes temporales, es eficiente en la desensibilización de dentina expuesta hipersensibles y tratamiento en lesiones erosivas y abrasivas. (43)

Método de aplicación:

- Limpieza de la cavidad o lesión cariosa.
- Lavar con agua a presión.
- Secar la pieza dentaria.
- Colocar un aislamiento relativo con rollos de algodón.
- Aplicar el producto Saforide con un microbrush.
- Dejar actuar durante 4 min. (4)

Consideraciones:

- Inmediatamente después de la aplicación de Saforide, comienza un proceso de pigmentación de la lesión cariosa de color negro, por lo

que es importante contar con el consentimiento del paciente o padre/tutor. ⁽⁴³⁾

Recomendaciones:

- En una cita posterior, se puede colocar un ionómero de vidrio encima de la pigmentación causada por el producto, así la pigmentación tomara un tono grisáceo.
- Si se utiliza un godete para la aplicación del producto, este debe ser utilizado exclusivamente para este producto. ⁽⁴³⁾



Figura 17. Saforide ® ⁽¹⁰⁾

Fluoroplat® (NAF Laboratorios, Buenos Aires, Argentina)

Composición: Cada 100 ml de solución contiene, 41 g de nitrato de plata, 4.72 g de ácido fluorhídrico, hidróxido de amonio y agua. ⁽²⁾

Indicado:

- Remineralizante.
- Desensibilizante.
- Cariostático.
- Infecciones radiculares.
- Hipoestesia en pilares protésicos.



- Dentina reblandecida. ⁽²⁾

Método de aplicación:

- Limpieza de la superficie dental.
- Secar con aire.
- Aplicar Fluoroplat con pincel, aplicar una capa fina o con una torunda de algodón durante un tiempo no mayor a 3 min.
- Enjuagar con agua o con solución salina del 1 al 3%. ⁽²⁾

Precauciones de uso:

- Realizar aislación absoluta.
- Aplicar vaselina sobre la encía. ⁽²⁾

Precauciones de acuerdo con la profundidad:

- Más de 0.6 mm utilizar la solución original al 38%.
 - De 0.5 a 0.6 mm utilizar la solución diluida en 3 partes (al 12%).
 - Menos de 0.5 mm utilizar la solución diluida en 10 partes (al 3.8%).
- ⁽²⁾

Efectos secundarios:

Si la aplicación se realiza correctamente no posee. Si se produce irritación, irrigar con agua y solución de agua oxigenada diluida. ⁽²⁾

Presentación:

- Envase de 5 ml.
- Envase de 10 ml.

Conservación:

- Conservar un lugar fresco.
- Conservar sin presencia de luz. ⁽²⁾



Figura 18. Fluoroplat ® ⁽³⁶⁾



III. CONCLUSIONES

El fluoruro diamino de plata es considerado un material remineralizante usado para la prevención de lesiones cariosas en dentición temporal y permanente, inhibe el desarrollo y adhesión de las bacterias en la placa dentobacteriana.

En la odontología pediátrica, se requieren alternativas de tratamientos con el objetivo de la disminución de la caries dental, al igual que el control conductual durante las consultas, se recomienda su uso en pacientes poco cooperadores debido a que el protocolo de aplicación clínica es simple, evita el uso de la pieza de mano y la necesidad de realizar un bloqueo anestésico local; Se debe de manejar el fluoruro diamino de plata con mesura y tomando en cuenta las indicaciones y contraindicaciones para su uso.

Debido a los reportes descubiertos sobre la toxicidad del fluoruro diamino de plata se debe evaluar el riesgo–beneficio como un factor importante durante la aplicación clínica; Así mismo realizar un aislamiento absoluto si es posible para evitar el contacto del material con las mucosas.

Se debe informar el efecto secundario de la pigmentación de las lesiones cariosas en los dientes, este factor es determinante para la estética del paciente y se debe contar con el consentimiento del paciente/ padre o tutor.



IV. REFERENCIAS

1. A Horst J, Ellenikiotis H, Milgrom PM. UCSF Protocol for Caries Arrest Using Silver Diamine Fluoride: Rationale, Indications, and Consent [Internet]. 44.^a ed. California: J Calif Dent Assoc; 2016. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4778976/pdf/nihms-761960.pdf>
2. Administrador Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica. Disposición 2074 Fluoroplat [Internet]. 2015. Disponible en: http://www.anmat.gov.ar/boletin_anmat/marzo_2015/Dispo_2074-15.pdf
3. Alexander. clasificación de G. MOUNT Y R. HUM [Internet].; 2015. Disponible en: <http://odontoapuntes.blogspot.com/2010/11/clasificacion-de-g-mount-y-r-hum.html>
4. ALFARO, Gabriel E. ALFARO, Martin R. PAZOS, Fernando AMARO, Emilio. Uso de Cariostáticos en comunidades desfavorables [Internet]. UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA; 2017. Disponible en: <http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/52683/P%C3%B3ster.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
5. Alfonso ABL. Remineralización de caries incipiente por medio de diamino fluoruro de plata [Internet]. UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL; 2017. Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/29516/1/2492LadinesANA.pdf>
6. Aza CD. Aplicación de flúor [Internet].; 2017. Disponible en: <https://clinicadentalaza.wordpress.com/aplicacion-de-fluor/>
7. Barrancos Mooney J. Operatoria Dental, Avances clínicos, restauraciones y estética. 5.^a ed. Buenos Aires: Medica Panamericana; 2015.



8. Basso ML. Fluoruros Locales en Odontología Pediátrica. [Internet]. 8.^a ed. Argentina: Refo; 2020. Disponible en: <https://revistas.unne.edu.ar/index.php/rfo/article/view/4596/4289>
9. Cate ten. Remineralization of deep enamel dentine caries lesions [Internet]. 53.^a ed. Australia: Australian Dental Association; 2008. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1111/j.1834-7819.2008.00063.x>
10. Dental A. SAFORIDE [Internet]. Disponible en: <https://ddazul.com/245-higiene-bucal/462-anticaries/4998-saforide-5ml-380-mg.html>
11. Dental R. CARIOSTATICO FAGAMIN [Internet]. 2020. Disponible en: <https://renedental.com.ar/producto/cariostatico-fagamin/>
12. Doméjean-Orliaguet S, Banerjee C, Gaucher I, Miletic M, Basso E, Reich M, Blique J, Zalba L, Lavoix F, Roussel P, Khandelwal J. Minimum Intervention Treatment Plan (MITP)–practical implementation in general dental practice. [Internet]. 2.^a ed. Francia: Journal of Minimum Intervention of Dentistry; 2020. Disponible en: https://capdental.net/wp-content/uploads/bsk-pdf-manager/23_5_JMID-4-5.PDF
13. Douglass. Clasificación de Cavidades Dentales Black [Internet].; 2075. Disponible en: <https://www.udocz.com/mx/apuntes/92680/clasificacion-de-cavidadaes-dentales-black>
14. Dulanto Vargas JA. Efectividad de pastas dentales a base de calcio, fosfato y flúor en la remineralización de lesiones iniciales de caries [Doctor]. UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID; 2018.
15. Fluoruro diamino de plata: Su utilidad en la odontología pediátrica [Internet]. 6.^a ed. México: Artículo Medicina Basada en Evidencia; 2019. Disponible en: https://www.oaxaca.gob.mx/salud/wp-content/uploads/sites/32/2019/07/Articulo-publicado_Fluoruro-diamino-de-plata.pdf



16. García A, González Jiménez A. NANOPARTÍCULAS DE PLATA COMO AGENTE ANTIBACTERIANO EN INFECCIONES ÓSEAS. 5.^a ed. Salamanca: FarmaJournal; 2020. Disponible en: https://gredos.usal.es/bitstream/handle/10366/141729/Nanoparticulas_de_plata_como_agente_anti.pdf?sequence=1&isAllowed=y
17. García-Contreras R, Scougall-Vilchis R, Contreras-Bulnes R, Sakagami H, Selene Baeza-Robledo J, Flores-Chávez R, et al. ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN. Revista ADM [Internet]. 2013;70(3):134–9. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/adm/od-2013/od133e.pdf>
18. García-Contreras R, Scougall-Vilchis RJ, Contreras-Bulnes R, Sakagami H, Baeza-Robledo JS, Flores-Chávez RI, Nakajima H. Impacto citotóxico de la plata y flúor diamino de plata en un cultivo de seis células orales [Internet]. 3.^a ed. México: Revista ADM; 2013. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/adm/od-2013/od133e.pdf>
19. Gestión de caries [Internet]. Salud Dental Para Todos; 2020. Disponible en: <https://www.sdpt.net/ICDAS/ICCMS/manejoindividualdelesiones.htm>
20. González- Cabezas C. The Chemistry of Caries: Remineralization and Demineralization Events with Direct Clinical Relevance [Internet]. 54.^a ed. Michigan: Dent Clin N Am; 2010. Disponible en: <https://sci-hub.se/https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20630190/>
21. Guaricela Campiño M. EFICIENCIA DEL FLUORURO DIAMINO DE PLATA (38%) EN CARIES INCIPIENTES, PACIENTES (4 A 8 AÑOS) DE LA UCSG [Odontóloga]. Universidad Católica Santiago de Guayaquil.; 2015.
22. Gutiérrez Estudillo BK. Efecto inhibitorio de distintas concentraciones de fluoruro diamino de plata. Estudio in vitro. [Maestría]. UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA; 2017.



23. Hasbun Andino SV, Muñoz Sosa MM. Efectividad del Fluoruro de Diamino de Plata en la prevención de caries en una dentición temporal [OCTOR EN ODONTOLOGÍA]. UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA; 2021.
24. Hernostroza Haro G. Diagnóstico de caries dental. 1.^a ed. Perú: Universidad Peruana Cayetano Heredia; 2007.
25. Higashida Hirose BY. Odontología Preventiva. 2.^a ed. México: Mc Graw Hil Interamericana Editores; 2009.
26. Jara Contreras MF. Efecto remineralizante de un agente a base de flúor y grafeno sobre bloques de esmalte desmineralizados con un modelo de biopelícula de Streptococcus mutans. CHILE FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DEPARTAMENTO DE MICROBIOLOGÍA.; 2017
27. Knight G, McIntyre J, Craig G, Zilm P, Gully N. An in vitro model to measure the effect of a silver fluoride and potassium iodide treatment on the permeability of demineralized dentine to Streptococcus mutans [Internet]. 50.^a ed. Australia: Australian Dental Journal; 2005. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/j.1834-7819.2005.tb00367.x>
28. La cavidad del diente y la remineralización del diente [Internet].; 2020. Disponible en: https://es.123rf.com/photo_31970358_la-cavidad-del-diente-y-la-remineralizaci%C3%B3n-del-diente-ilustraci%C3%B3n-digital-sin-recortar-camino-.html
29. Ladines Alfonso AB. Remineralización de caries incipiente por medio de diamino fluoruro de plata [Odontóloga]. UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL; 2017.
30. Lei Mei M, Hung Chu C, Chin Man Lo E, Perera Samaranayake L. Fluoride and silver concentrations of silver diammine fluoride solutions for dental use [Internet]. 1.^a ed. China: John Wiley & Sons Ltd; 2013. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23033939/>



31. Lozano Garza P. Estudio comparativo in vitro del efecto antimicrobiano, citotóxico y estrés oxidativo de Fluoroplat, Saforide y Fagamin [Especialista]. ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS SUPERIORES, UNIDAD LEÓN.; 2020
32. Martínez Ortiz C. Efecto de pastas y barnices de aplicación dental sobre la remineralización del esmalte. Universidad de Mursia; 2017.
33. Mattos - Silveria J. New proposal of silver diamine fluoride use in arresting approximal caries: study protocol for a randomized controlled trial [Internet]. 15.^a ed. Sao Paulo: BioMed Central; 2014. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/268787569_New_proposal_of_silver_diamine_fluoride_use_in_arresting_approximal_caries_Study_protocol_for_a_randomized_controlled_trial
34. Monge M. Nanopartículas de plata: métodos de síntesis en disolución y propiedades bactericidas. 1.^a ed. España: Investigación Química; 2009.
35. Moya Fernández AE. Remineralización: análisis comparativo de dos agentes remineralizantes en lesiones incipientes de caries mediante el microscopio de fuerza atómica en premolares extraídos. Estudio in – vitro. UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR; 2021.
36. Niederman R. Silver Diamine Fluoride [Internet]. 2010. Disponible en: https://www.mouthhealthy.org/~media/ADA/Education%20and%20Careers/Files/17-silver_diamine_fluoride-niederman_b.pdf?la=en
37. Oral B. El fluoruro y las caries [Internet]. P&G; 2020. Disponible en: <http://dientes.org/wp-content/uploads/2012/12/El-fluor-y-las-caries.pdf>
38. Pariona-Minaya María, Briones-Cando Natali, Zambrano- Torres Miriam, Jiménez-Bravo Javier. Uso de fluoruro diamino de plata para tratamiento de lesiones de caries activa [Internet]. Revista OACTIVA UC Cuenca.; 2020. Disponible en: <https://oactiva.ucacue.edu.ec/index.php/oactiva/article/view/499/607>



39. QUIROZ GONZALES K, HUAMAN TORRES F. Preparaciones cavitarias [e]. Universidad de Sevilla; 2018.
40. Robles-Bermeo NL, Lara-Carrillo E, Herrera-Martínez E, Bermeo-Escalona R, Santillán-Reyes AM, Pontigo-Loyola AP, Medina-Solís CE. Leche humana y su efecto sobre la mineralización del esmalte: revisión de literatura [Internet]. 3.^a ed. México: Pediatr; 2019. Disponible en: <https://revistaspp.org/index.php/pediatria/article/view/521/446>
41. Rodríguez Anaya AK. Retrospectiva y panorama actual del fluoruro de diamino plata [Cirujana Dentista]. Universidad Nacional Autónoma de México; 2020.
42. Rosales F. Caries Dental [Internet].; 2016. Disponible en: <http://clinicadentalfloresrosales.blogspot.com/2016/>
43. Saforide [Internet]. Quiminet. 2016. Disponible en: https://www.quiminet.com/archivos_empresa/d0d35a7d1ac11f3699a246d346070153.pdf
44. Spota. Selladores, foseas y fisuras [Internet]. Salud y estética dental; 2016. Disponible en: <https://dental.spota.mx/servicios/selladores/>
45. Tedequim. Instrucciones de uso Fagamin [Internet]. 2018. Disponible en: <http://www.tedequim.com/wp-content/uploads/Instrucciones-FAgamin.pdf>
46. UCLA Infant Oral Care Program. Silver Diamine Flouride (SDF) [Internet]. 2017. Disponible en: <http://www.uclaiocp.org/sdffdp.html>
47. Valdez Penagos RG, Erosa Rosado E, Zarza Martínez YJ, Cortés Quiroz M del C, Ramírez Sánchez RG, Juárez López MLA. Confiabilidad en la medición de caries dental [Internet]. 1.^a ed. México: Proyecto Papime Pe; 2018 [citado 2 octubre 2020].
48. VELÁZQUEZ MORENO S, MARTÍNEZ GUTIÉRREZ F. Microorganismos en la cavidad oral: microbiota y biopelículas. 2.^a ed. -. México: UNIVERSITARIOS POTOSINOS; 2020. pp. 19–20.



49. Yasmi O C, Malvin N J, Niederman R. Parental perceptions and acceptance of silver diamine fluoride staining [Internet]. 7.^a ed. American: ADA CE Program; 2017. Disponible en: [https://jada.ada.org/article/S0002-8177\(17\)30273-8/fulltext](https://jada.ada.org/article/S0002-8177(17)30273-8/fulltext)
50. Yasmi O C, Sasan R, Malvin N. J, Timothy G, PhD B. Silver and fluoride content and short - term stability of 38% silver diamine fluoride. [Internet]. 15.^a ed. American: American Dental Association; 2019. Disponible en: [https://jada.ada.org/article/S0002-8177\(18\)30756-6/fulltext](https://jada.ada.org/article/S0002-8177(18)30756-6/fulltext)
51. Zalba Elizar JI. Nuevas tendencias: Odontología de mínima intervención [Internet]. 1.^a ed. México: 2014. Disponible en: https://capdental.net/wp-content/uploads/bsk-pdf-manager/1_RESUMEN_CONFERENCIA_COLEGIO_DE_DENTISTAS_DE_MADRID.PDF