



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO**



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

USO DE FLUORURO DIAMINO DE PLATA EN
PACIENTES PEDIÁTRICOS.

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

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

CIRUJANO DENTISTA

P R E S E N T A:

EMMANUEL DOROTEO NUÑEZ

TUTORA: Mtra. EMILIA VALENZUELA ESPINOZA



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.

A mis padres, María Eugenia y Juan, porque siempre han estado a mi lado brindándome su apoyo y consejos para hacer de mí una mejor persona, aun no tengo manera de agradecerles por lo que han invertido en mi educación todos estos años, esto es para ustedes y es una pequeña muestra de todo el cariño que siento por ustedes, ya que sin ustedes esto no sería posible, les agradezco por todo el esfuerzo que hicieron para que yo cumpliera este sueño.

A mis abuelos, que siempre han formado parte de mi vida, ya que, sin sus cuidados, regaños y sobre todo, todo su cariño yo no sería la persona que hoy ven frente a ustedes.

A mi hermano, que siempre ha estado a mi lado peleando, jugando, cubriéndome y sobre todo apoyándome en las buenas y las malas.

A mi tutora la Mtra. Emilia Valenzuela Espinoza, quien con su experiencia, conocimiento y motivación me oriento en esta investigación, le agradezco su tiempo y dedicación para hacer posible este proyecto.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	4
OBJETIVO	5
1. Caries Dental	6
1.1. Factores de riesgo a caries	7
1.2. Proceso de desmineralización del diente	9
1.3. Colonización bacteriana	14
1.4. La saliva como sistema buffer	18
1.5. Sistema Internacional de Detección y Diagnóstico de Caries	19
2. Fluoruros	21
2.1. Mecanismo de acción	22
2.2. Indicaciones de aplicación	25
2.3. Toxicidad	26
3. Fluoruro Diamino de Plata	28
3.1. Concentraciones	30
3.2. Obturación de túbulos dentinarios	35
3.3. Acción cariostática	35
3.4. Acción antienzimática	35
3.5. Efectos clínicos	36
3.6. Indicaciones y contraindicaciones	36
3.7. Técnica de aplicación Fluoruro Diamino de Plata	38
CONCLUSIONES	40
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	41



INTRODUCCIÓN

La caries dental se encuentra dentro de las principales patologías que afectan al ser humano; se refiere a la destrucción progresiva y localizada de los tejidos que conforman al diente como son esmalte, dentina y cemento radicular.

Los fluoruros son utilizados en odontología para la prevención de caries dental; cuando el proceso carioso se localiza en el esmalte esta sustancia permite su remineralización, evitando la progresión de la enfermedad a tejidos más profundos, ya que impide la adhesión de la película adquirida y por lo tanto la adherencia de los microorganismos.

El fluoruro diamino de plata se presenta como una alternativa para el tratamiento de lesiones cariosas en pacientes pediátricos debida a su doble acción: preventiva y cariostática, se recomienda su uso en pacientes poco cooperadores, de corta edad o en comunidades donde sea necesario el uso de este material como medida de prevención en el tratamiento de caries dental; es un compuesto que utiliza las propiedades de los fluoruros en combinación con el nitrato de plata, dando como resultado la remineralización y un efecto cariostático en la dentición temporal cuando el material es aplicado en la lesión cariosa activa.



OBJETIVO

El objetivo de este trabajo es que el odontólogo conozca las características clínicas del fluoruro diamino de plata, así como, sus ventajas y desventajas como material alternativo para la prevención y tratamiento de lesiones cariosas localizadas en el esmalte en pacientes pediátricos.

1. Caries Dental

Dentro de las enfermedades bucodentales con mayor prevalencia en el ser humano se encuentran las afecciones periodontales, el cáncer oral y la caries dental, según la Organización Mundial de la Salud entre el 60% y 90% de la población infantil en etapa escolar y el 100% de los adultos presentan lesiones cariosas¹⁻³ (Figura 1).⁴



Figura 1. Lesiones cariosas en dentición primaria.⁴

Se define a la caries dental como un proceso infeccioso y contagioso localizado en los tejidos duros del diente, su etiología es considerada multifactorial e inicia después de la erupción dentaria en la superficie dental (esmalte). Provoca una desmineralización y reblandecimiento de los tejidos, puede resultar en la pérdida de mineral del diente si el proceso infeccioso no es detectado^{2, 5-7} (Figura 2).⁸



Figura 2. Malos hábitos.⁸

1.1. Factores de riesgo a caries

Los factores asociados a la presencia de caries son múltiples, entre ellos están: los biológicos, sociales, económicos, culturales y ambientales, por ello su prevalencia es diferente en los grupos sociales, países y continentes.^{2, 3, 5-7}

Podemos considerar la susceptibilidad individual, inaccesibilidad a los servicios estomatológicos, malos hábitos alimenticios, ingesta excesiva de azúcares, baja exposición a fluoruros y una higiene bucal inadecuada como potenciales causas del desarrollo de caries dental.^{5, 6} (Figura 3).⁹



Figura 3. Factores predisponentes para el desarrollo del proceso carioso.⁹

La triada de Keyes describe una interacción simultánea de tres elementos para el establecimiento de un proceso carioso; los microorganismos (agente) que en presencia de un sustrato (dieta) pueden afectar al diente (huésped), sin embargo, si dichas condiciones se interrelacionan entre sí solamente por un corto periodo de tiempo la lesión cariosa puede no establecerse, por ello, se agregó el tiempo como factor importante^{2, 3, 5, 7} (Figura 4).¹⁰

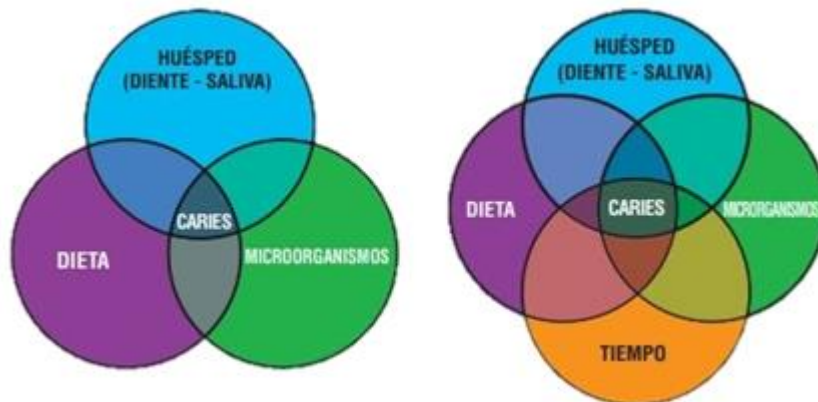


Figura 4. Esquema trifactorial de Keyes y tetrafactorial modificado por Newbrun.¹⁰

1.2. Proceso de desmineralización del diente

Todos los tejidos del cuerpo humano contienen minerales ya sean tejidos blandos y tejidos duros, la diferencia radica principalmente en la cantidad y tipo de minerales, así como su disposición.^{6, 11}

El esmalte está constituido de material inorgánico por cristales de hidroxiapatita $(Ca)_{10}(PO_4)_6(OH)_2$, es decir, fosfato cálcico con cantidades de magnesio, carbonato y otros elementos como flúor, además de agua y compuestos orgánicos. Es considerado como el tejido de mayor dureza en el cuerpo humano por su matriz inorgánica que es insoluble en agua y soluble en un medio ácido, por ello, las altas concentraciones de iones H^+ provocan la solubilización de la hidroxiapatita y la desmineralización del esmalte^{3, 11} (Figura 5).¹²

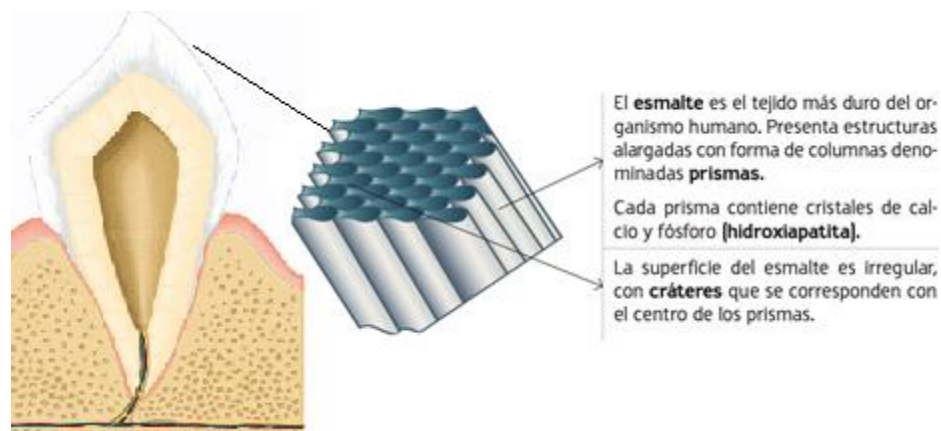


Figura 5. Cristales de Hidroxiapatita.¹²

Para la instalación del proceso carioso en el esmalte no es suficiente la presencia de hidratos de carbono de la dieta también es esencial que estos actúen sobre el diente por un tiempo prolongado para mantener un pH ácido constante y así inducir la desmineralización del esmalte.

La actividad inicial de la lesión comienza por debajo de la placa bacteriana que es nutrida y fermentada por carbohidratos y azúcares, los ácidos bacterianos son capaces de penetrar al esmalte una vez que la placa se ha adherido a la superficie del esmalte, las fosetas, fisuras y las superficies proximales son áreas donde se favorece la retención de la placa² (Figura 6).¹³



Figura 6. Biofilm adherido a las superficies del esmalte.¹³

La lesión cariosa es el resultado de la desmineralización del esmalte durante la exposición constante en un medio ácido con pH menores a 5.5 provocado por las bacterias^{2, 7} (Figura 7).¹⁴



Figura 7. Descenso de pH.¹⁴

La remineralización y desmineralización es un proceso que ocurre frecuentemente dentro de la boca, entre cada periodo de consumo de alimentos y bebidas, una lesión incipiente puede remineralizarse o no, dependiendo de los factores incluidos, como: la dieta, el uso de fluoruros y la acción buffer de la saliva.⁷

La caries en esmalte comienza como una lesión inducida por el desequilibrio entre la remineralización y desmineralización de la cavidad oral con una constante pérdida y captación de minerales por un tiempo prolongado concediendo un entorno acidogénico ideal para el desarrollo de caries. En el esmalte, el calcio y los fosfatos se pierden de las capas superficiales, después que el pH de la saliva desciende de 5.5. Esta pérdida ocurre usualmente se los mecanismos de defensa no son suficientes para proteger al esmalte de los efectos de deterioro y ataque frecuente de los ácidos⁶ (Figura 8).¹⁵



Figura 8. Caries incipiente.¹⁵

El primer estadio de una lesión cariosa puedes verse en el esmalte como una zona opaca, blanquecina con una superficie rugosa, áspera pero íntegra. Son las llamadas manchas blancas, que corresponden a un proceso de desmineralización sin cavitación macroscópica.



Cuando las causas desencadenantes no son controladas, el avance es rápido, alcanzando colores de amarillo claro, marrón y negro, produciéndose cavitación y profundización de la lesión, avanzando a lesiones pulpares y/o abscesos.^{5, 6}

Radiográficamente, estas lesiones por lo regular no aparecen o puede observarse débilmente como una capa radio lúcida localizada en el esmalte^{2, 5, 6, 7} (Tabla 1).⁷

Para el diagnóstico e identificación de estas lesiones, las superficies dentarias deben secarse con aire de la jeringa triple, de este modo la caries puede observarse fácilmente y cuando se rehidrata el diente, la lesión puede o no ser visible.^{5, 7}

Tabla 1. Características clínicas de las lesiones cariosas.⁷

CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS DE LA LESIÓN Y SU ACTIVIDAD		
Lesión	Características	Actividad
Esmalte	Coloración blanquecina. Superficie opaca y rugosa.	Activa
	Coloración blanquecina o pigmentada. Superficie lisa y brillante, anaranjada.	Inactiva
Dentina	Coloración marrón, anaranjada. Tejido reblandecido.	Activa
	Coloración marrón, ennegrecida. Tejido duro.	Inactiva

Es importante aclarar que, si se interrumpe el desequilibrio entre la sustancia dental y el biofilm bacteriano, se pueden observar cambios de regresión clínica después de una semana, con disminución de la apariencia blanca y después de 2 a 3 semanas la superficie recupera dureza y translucidez, catalogándose como una lesión reversible^{5, 6, 7} (Figura 9).¹⁶

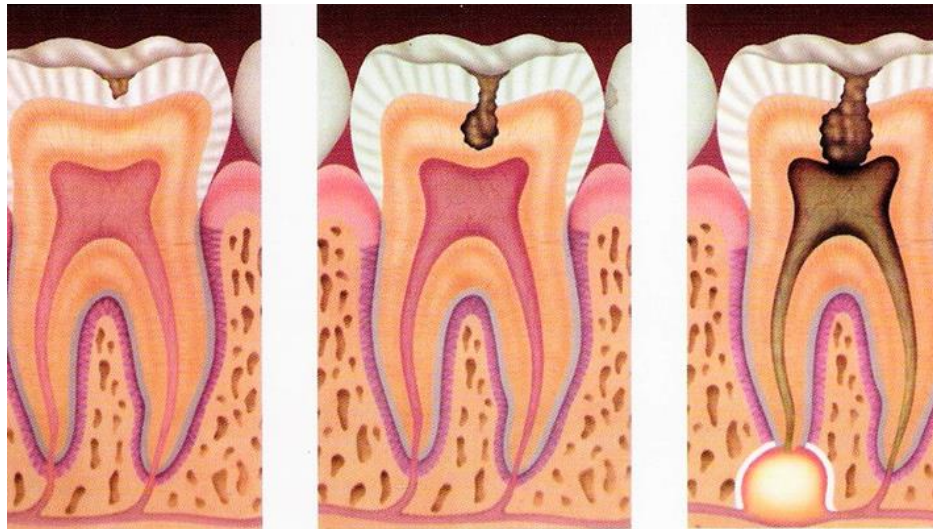


Figura 9. Evolución de la caries.¹⁶

1.3. Colonización bacteriana

El inicio del proceso requiere la formación y desarrollo del biofilm, el cual es una masa adherida a la superficie dentaria formada por restos alimenticios y una acumulación de bacterias que son difíciles de remover por enjuagues o simples chorros de agua. Esta adhesión se da por la interacción entre las proteínas del microorganismo y proteínas de la saliva que son absorbidas por el esmalte dental.^{3, 6, 17}

En el proceso de colonización primaria una vez establecida la película adquirida y en ausencia de una higiene oral adecuada, comienzan a depositarse las primeras poblaciones bacterianas.⁷

La unión de las bacterias a la película adquirida no se da solamente por uniones electrostáticas, sino que se ha demostrado la acción de moléculas de naturaleza proteica en la superficie de las bacterias, denominadas adhesinas, éstas se unen a las proteínas salivales las cuales actúan como receptores y facilitan la adherencia bacteriana y posible por el fenómeno de reconocimiento molecular. Se ha observado que mientras mayor es la capacidad de adherencia del microorganismo, mayor es el proceso caries dental³ (Figura 10).¹⁸

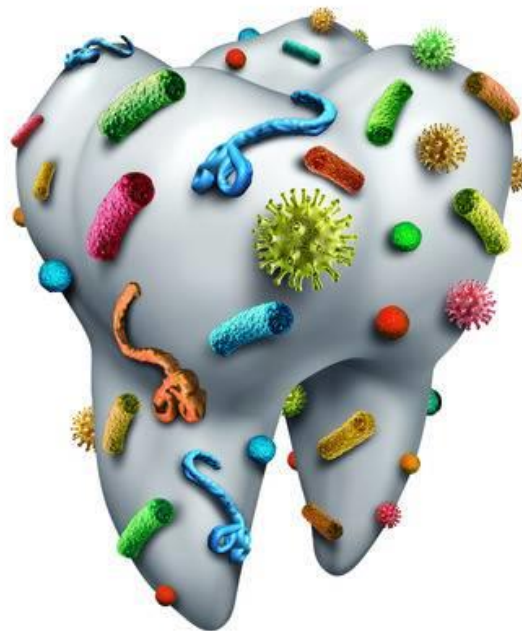


Figura 10. Colonización bacteriana en la superficie del esmalte.¹⁸

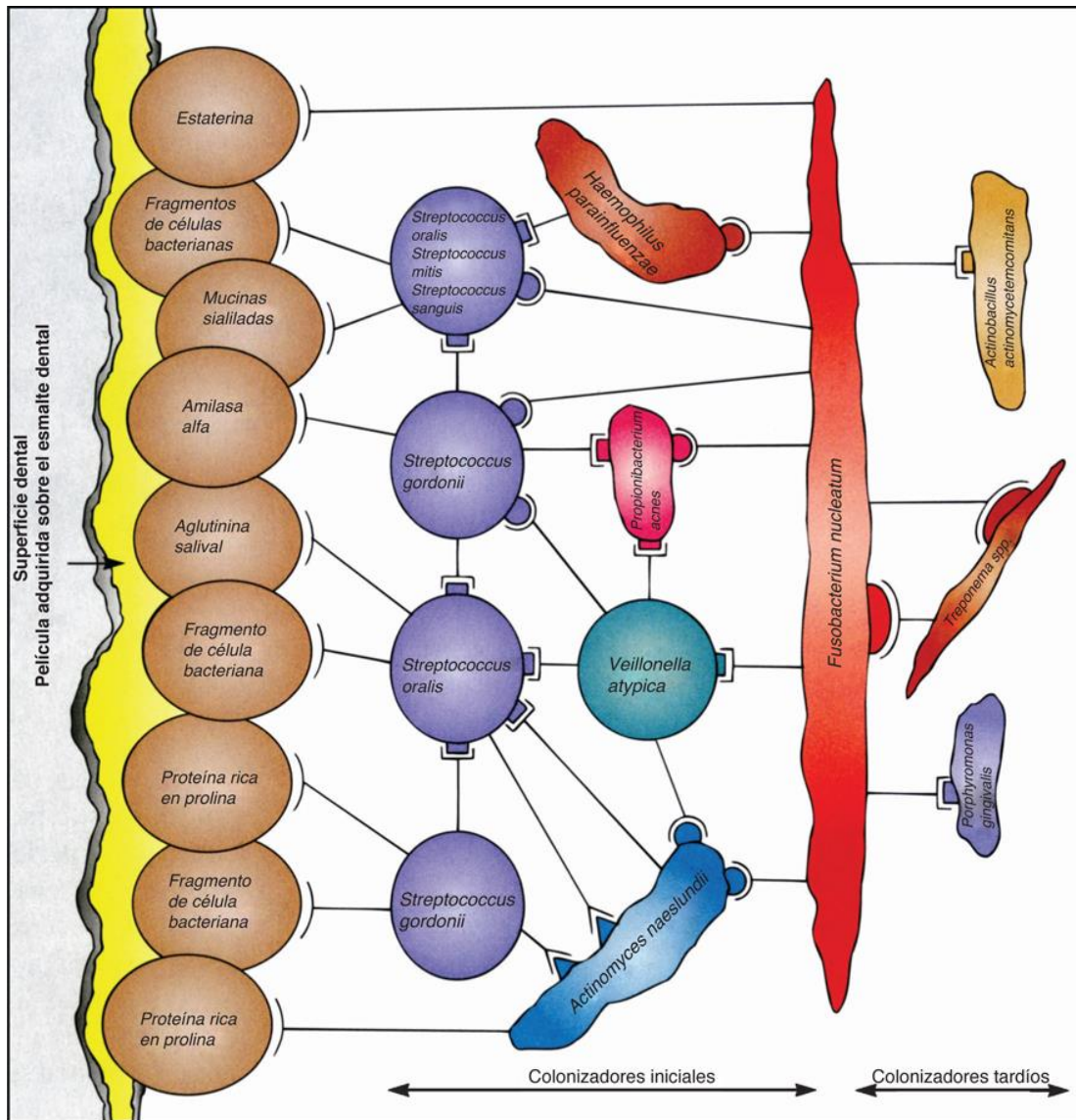


Los factores de virulencia que presentan los microorganismos en la producción de caries, son: *acidogenicidad*; el estreptococo puede fermentar los azúcares de la dieta para originar principalmente ácido láctico como producto final del metabolismo. Esto hace que baje el pH y se desmineralice el esmalte dental. *Aciduricidad*; es la capacidad de producir ácido en un medio con pH bajo. *Acidofilicidad*; el *Streptococo mutans* puede resistir la acidez del medio bombeando protones (H⁺) fuera de la célula y la síntesis de glucanos y fructanos que por medio de enzimas como glucosil y fructosiltransferasas se producen los polímeros glucano y fructano, a partir de la sacarosa, los glucanos insolubles pueden ayudar a la bacteria a adherirse al diente y ser usados como reserva de nutrientes.^{3, 7, 17}

Dentro de los factores que favorecen el desarrollo de la caries dental el consumo excesivo de azúcares es el más relevante pues existe una relación elevada entre caries y la ingesta de carbohidratos o azúcares, especialmente, la sacarosa o azúcar común, estos constituyen el sustrato de la microflora bucal y dan inicio al proceso de cariogénesis.^{3, 5}

La sacarosa, formada por dos monosacáridos simples: la fructosa y la glucosa; se considera el más cariogénico, no sólo porque su metabolismo produce ácidos, sino porque el *Streptococo Mutans* lo utiliza para producir glucano, polisacárido extracelular, que le permite a la bacteria adherirse firmemente al diente, inhibiendo las propiedades de difusión de la placa.^{3, 5-7}

Transcurrido cierto tiempo, la placa madura puede mineralizarse originando el cálculo, su principal consecuencia es ser un obstáculo para la eficacia de la higiene oral ya que son zonas de retención mecánica para los microorganismos y punto de salida de productos tóxicos bacterianos irritantes para los tejidos blandos orales^{3, 19} (Figura 11).²⁰



Fuente: Kenneth J. Ryan, C. George Ray: *Sherris. Microbiología médica*, 6e: www.accessmedicina.com
 Derechos © McGraw-Hill Education. Derechos Reservados.

Figura 11. Componentes de la película adquirida.²⁰



Existen varias teorías respecto al inicio de la caries dental, entre ellas, la más conocida es la teoría acidófila de Miller que se basa en la presencia de bacterias o microorganismos capaces de producir ácidos, principalmente ácido láctico a través de la vía glucolítica anaerobia; provocando una alteración del pH oral con niveles por debajo de 5 induciendo la desmineralización del esmalte, ya que este está compuesto por sales de calcio y en un medio ácido pueden disolverse.^{3, 21, 22}

Esta teoría menciona que en la cavidad oral existen bacterias que al producir ácidos liberan gran cantidad de H⁺ provocando el descenso del pH a niveles críticos.^{21, 22}

1.4. La saliva como sistema buffer

La saliva es una solución que contiene calcio, fosfato, flúor, proteínas, enzimas, agentes buffer, inmunoglobulinas y glicoproteínas, entre otros elementos que ayudan a evitar la formación de caries.

El flúor actúa como agente remineralizante ya que, al combinarse con los cristales del esmalte, forma fluorapatita proporcionándole resistencia al esmalte contra los ataques ácidos. Las bacterias acidogénicas de la placa dental metabolizan rápidamente a los carbohidratos obteniendo ácido como producto induciendo el descenso del pH oral durante los primeros minutos de una ingesta alimenticia y en un lapso de treinta minutos se eleva para regresar a sus niveles normales.



El sistema buffer de la saliva está constituido por bicarbonato, fosfatos y proteínas, el pH salival depende de las concentraciones de estos elementos, es decir, si el flujo es muy bajo los niveles pueden descender entre los 5 – 3, mientras que si este se incrementa alcanza niveles de entre 7 – 8.^{3, 5-7}

1.5. Sistema Internacional de Detección y Diagnóstico de Caries

El sistema ICDAS (International Caries Detection and Assessment System) o Sistema Internacional de Detección y Diagnóstico de Caries, se considera el sistema de evaluación más efectivo.

Está conformado por seis criterios de diagnóstico actualmente, útiles en la práctica clínica, la investigación y el desarrollo de programas de salud pública (Tabla 2).²³

Tabla 2. Códigos ICDAS.²³

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

Los diagnósticos que se realizan están basados principalmente en métodos visuales de las características en los dientes limpios y secos.

Presenta un 70 al 85% de sensibilidad y una especificidad entre el 80% y 90% para detectar caries en dentición temporal y permanente, su fiabilidad ha sido considerada como alta con un coeficiente de kappa de 0,80 demostrando su excelente precisión y análisis. Así mismo, a través de la detección temprana permite reducir la prevalencia de caries en los diferentes grupos de población especialmente en niños con dentición mixta^{23, 24, 25} (Figura 12).²⁶

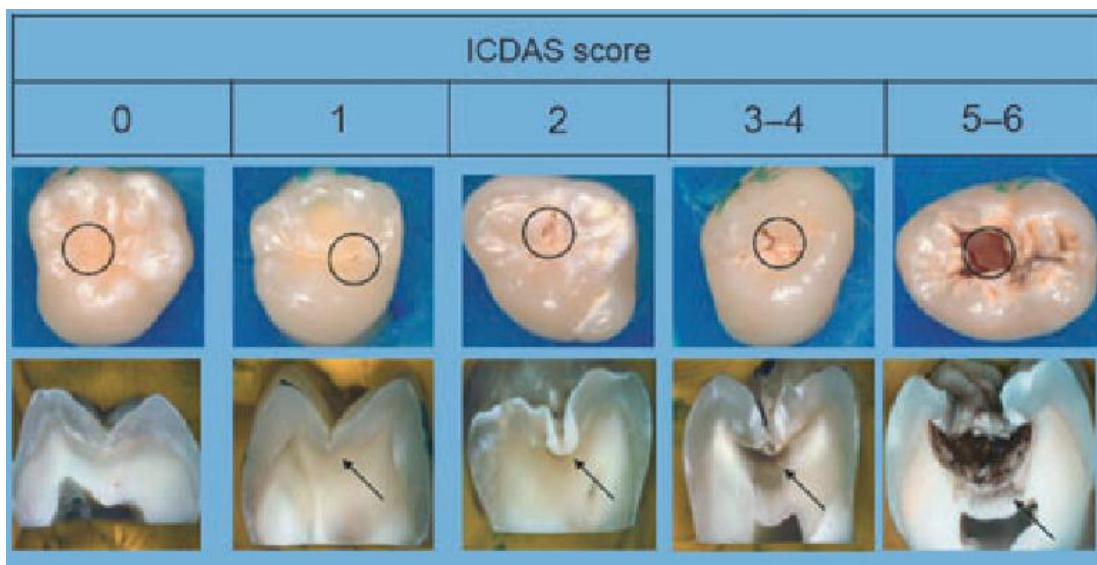


Figura 12. Lesiones cariosas basado en el sistema ICDAS.²⁶

2. Fluoruros

El flúor es un gas halógeno y es elemento más electronegativo en la naturaleza, por ello, siempre lo encontramos en compuestos unidos por enlaces covalentes o iónicas⁵ (Figura 13).²⁷

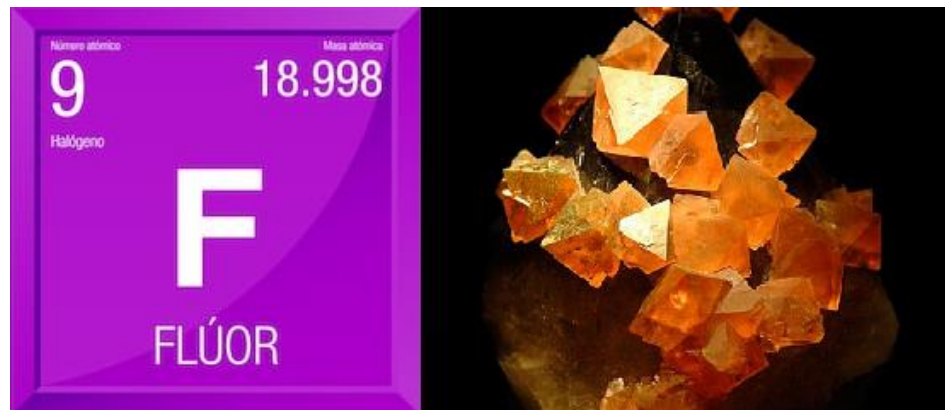


Figura 13. Flúor. ²⁷

Los efectos de los fluoruros fueron descubiertos en algunas poblaciones de Estados Unidos, ya que se encontraron individuos con manchas marrones en los dientes y a su vez se percataron que dichas personas tenían menor susceptibilidad a la caries dental.⁵

Cuando se aplican fluoruros en concentraciones ideales, como en la pasta dental, se adhiere a los cristales de hidroxiapatita y estabiliza la estructura mineral del esmalte, cuando es aplicado en altas concentraciones como el barniz, se forma fluoruro de calcio actuando como reservorio de flúor que es liberado durante los procesos cariogénicos interfiriendo en las fases de desmineralización - remineralización del proceso carioso.⁵⁻⁷

El uso de fluoruros proporciona un método más efectivo para la prevención y control de la caries dental. Los fluoruros son necesarios para conservar una salud oral óptima; lo podemos obtener de dos maneras: sistémicamente, el cual es obtenido por medio de la circulación antes del proceso eruptivo de los dientes y tópicamente, el cual se aplica en las superficies expuestas de los dientes erupcionados en la cavidad oral.²⁸

2.1. Mecanismo de acción

Las propiedades preventivas del ion fluoruro se atribuyen a tres mecanismos de acción: favorece la remineralización incorporándose a los nuevos cristales de fluorapatita y dando como resultado una superficie más resistente, inhibe la desmineralización a través de la presencia de fluoruro cuando inicia el ataque ácido, pues se incorpora al esmalte protegiendo al diente de la desmineralización e inhibe la actividad bacteriana debido a que el ion flúor tiene acción sobre el crecimiento de la placa dentobacteriana funcionando como un agente bactericida^{3, 6-7} (Figura 14).²⁹

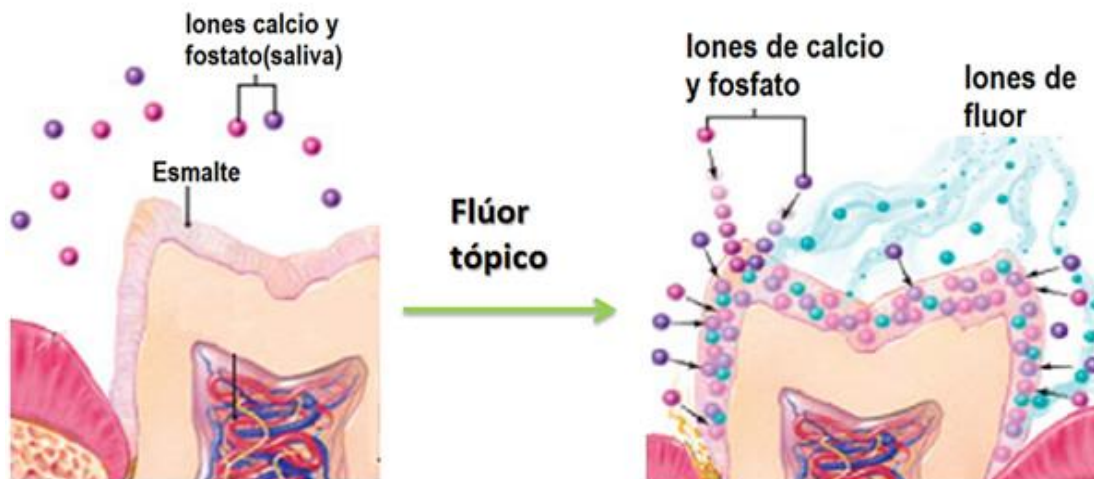


Figura 14. Proceso de adición del fluoruro.²⁹



En condiciones fisiológicas, la saliva y los fluidos bucales son supersaturados en relación con la hidroxiapatita y fluorapatita, así, el medio bucal permanece con un pH neutro (superior o igual a 5.5) y la saliva contiene más calcio y fosfato que la estructura dentaria permitiendo una ganancia de estos iones presentes en la saliva por el esmalte en forma de hidroxiapatita.

Si el pH permanece neutro, el esmalte se vuelve cada vez más mineralizado formando nuevos cristales de hidroxiapatita; proceso conocido como maduración post-eruptiva.⁷

Con el pH debajo de un valor crítico (menor de 5.5), la saliva se vuelve no saturada en relación con la apatita del esmalte (pero todavía supersaturada en fluorapatita, cuyo pH para su disolución es alrededor de 4.5) lo que con el tiempo puede dar origen a una lesión, o sea, el calcio y fósforo presentes en la saliva tienen concentraciones inferiores al producto de solubilidad de la hidroxiapatita provocando que el esmalte pierda esos elementos para el medio bucal, proceso conocido como desmineralización con el fin de restaurar el equilibrio iónico entre el diente y la saliva^{5, 7} (Figura 15).³⁰

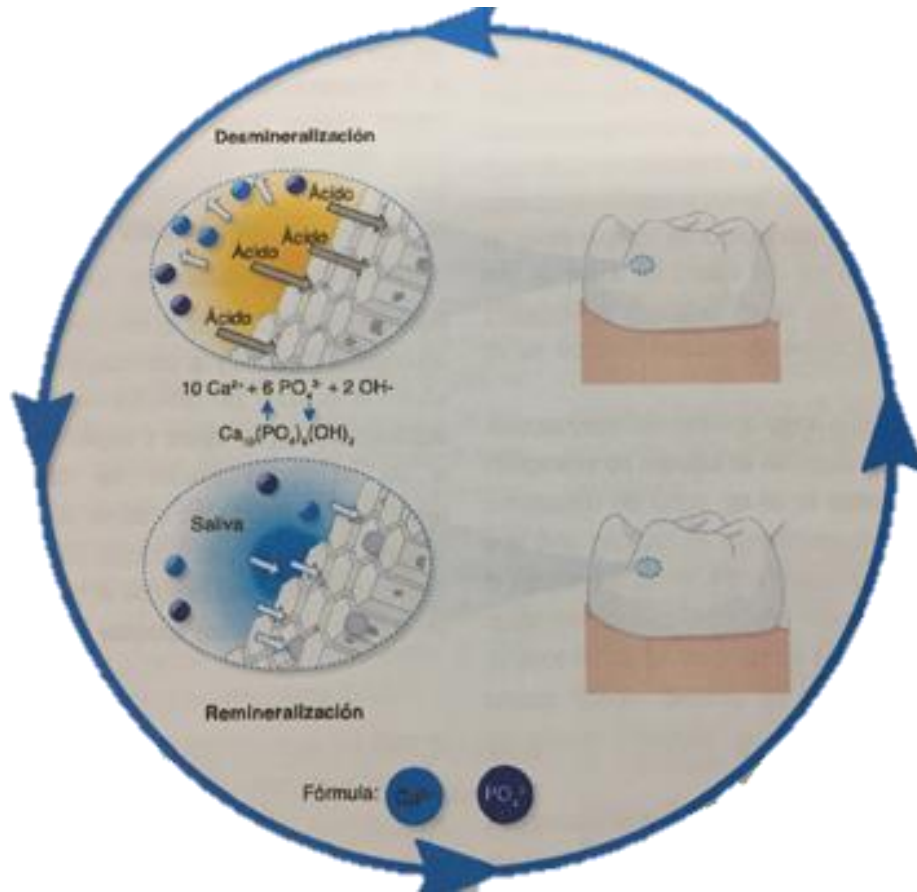


Figura 15. Proceso de Desmineralización-Remineralización.³⁰

Mediante factores como el barrido mecánico de la saliva, el pH regresará a sus niveles normales y el esmalte ganará calcio y fosfato del medio bucal, intentando reponer el contenido perdido, proceso denominado como remineralización del diente.

Cuando el ion fluoruro está presente en boca, este puede unirse al esmalte en condiciones donde el pH de la cavidad oral se encuentra entre 5.5 y 4.5 en el proceso de desmineralización de la hidroxiapatita hay una liberación de calcio, fosfato e hidroxilas, estos iones reaccionan con la saliva formando fluorapatita o hidroxiapatita fluorada que saturada en ese pH se depositará en el esmalte dentario compensando la pérdida de mineral⁵⁻⁷ (Figura 16).³¹

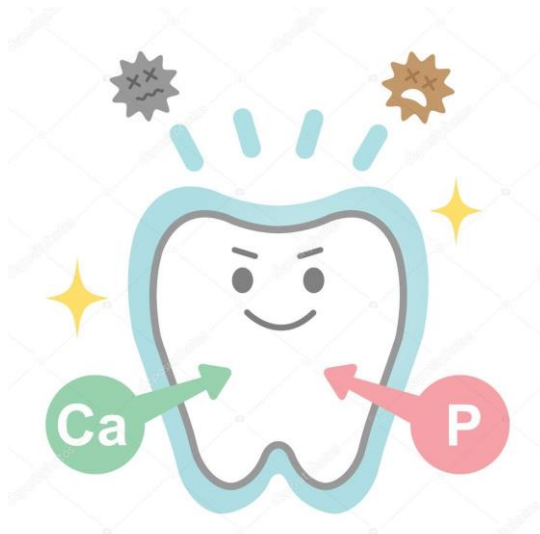


Figura 16. Formación de Fluorapatita ³¹

2.2. Indicaciones de aplicación

La aplicación de fluoruros se realiza en pacientes con un alto riesgo a caries, pacientes con tratamientos ortodónticos, pacientes con tratamientos de radiación de cabeza y cuello, pacientes con disminución de flujo salival, niños en dentición mixta a los cuales no sea posible colocar selladores de fosetas y fisuras en los primeros molares debido a que no estén completamente erupcionados y que tengan un alto índice de caries.^{5, 28}



2.3. Toxicidad

Es un cuadro grave que resulta de la ingesta masiva de grandes cantidades de flúor. Los parámetros que se deben considerar con el fin de evitar una intoxicación son: la dosis ciertamente letal 32-64 mgF/kg, dosis seguramente tolerada 9-6 mgF/kg, dosis probablemente tóxica 5 mgF/kg.

En términos de intoxicación crónica, el límite diario es de 0.07 mgF/g/día.

Es necesario conocer cómo se realiza la transformación de las diferentes unidades de concentración de los productos comerciales para saber cuál es la dosis probablemente tóxica de los distintos productos⁵⁻⁷ (Tabla 3).⁷

Tabla 3. Concentración y cantidad por aplicación de los productos topicos.⁷

Diferentes unidades de concentración de los productos fluorados.	
Unidades de Concentración	Transformación
Ppm de flúor	Mg de flúor por litro o kilogramo
% de flúor	Gramos de flúor en 100 ml o 100 g
% de fluoruro de sodio (NaF)	Gramos de NaF en 100 ml o 100 g
Mg de fluoruro de sodio (NaF)	Cada 2.21 mg de NaF corresponden a 1 mg de flúor



Una de las medidas más comunes para la aplicación de fluoruros es la incorporación en productos de consumo diario, como lo son la sal y el agua, la concentración óptima para consumo en agua es de 0.7 ppm lo cual podría reducir los riesgos a caries y se evita una fluorosis dental, mientras que en sal se recomienda 250 ppm.⁵⁻⁷

Epidemiológicamente se ha demostrado el uso de fluoruros aplicados profesionalmente reducen los niveles de caries significativamente en un promedio de 26%⁵ (Tabla 4).⁷

Tabla 4. Concentraciones de fluoruro en productos dentales.⁷

Producto	Concentración	Mg de Flúor	Ppm de Flúor	Cantidad/ Aplicación
<i>NaF Colutorio</i>	0.2%	0.9/ml	900	10 ml = 9 mg de F
<i>NaF Colutorio</i>	0.05%	0.23/ml	230	10 ml = 2.3 mg de F
<i>Fluorofosfato acidulado (Gel)</i>	1.23%	12.3/ml	12,300	10 ml = 123 mg de F
<i>Barniz</i>	2.5%	25/ml	25,000	0.5-1.0 ml = 25 mg de F
<i>Dentífrico</i>	0.1%	1/g	1,000	0.7 g = 0.7 mg de F

3. Fluoruro Diamino de Plata

La lesión cariosa es consecuencia de una interacción de fases de desmineralización y remineralización de una superficie dentaria cubierta de placa dental productora de ácidos. Los mecanismos principales de acción del flúor, es favorecer la remineralización de lesiones incipientes, las cuales se manifiestan como manchas, pero sin alteración de la superficie.^{32, 33}

El saforide® fue dado a conocer por el doctor Reiichi Yamaga en el año de 1969 en la escuela dental de la Universidad de Osaka en Japón. Es un cariostático utilizado en concentraciones del 12%, 30% y 38%, tiene propiedades cariostáticas, remineralizantes, antienzimáticas, bacteriostáticas y también funciona como desensibilizante, además su modo de aplicación permite un tratamiento atraumático de la caries en pacientes infantiles, demostrado su eficiencia en prevenir y contrarrestar el proceso carioso³⁴⁻³⁷ (Figura 17).^{FD}



Figura 17. Saforide® 38%^{FD}

Una aplicación al año tiene la capacidad de prevenir y arrestar caries existentes con una alta tasa de éxito, sin embargo, por su acción cáustica sobre los tejidos gingivales y antiestética por la pigmentación de las estructuras dentarias debido a los depósitos metálicos, se ha limitado su campo de acción^{33, 36} (Figura 18).³⁸



Figura 18. Pigmentación por el uso de fluoruro diamino de plata.³⁸

Puede ser utilizado niños pequeños para detener la caries siendo una solución rentable por su bajo costo y fácil manipulación, además de ser un tratamiento no invasivo.³⁶

El uso de fluoruro diamino de plata en concentraciones menores a 38% como lo podemos encontrar en sus presentaciones de 10%, 12% y 30% ha sido considerado, sin embargo, los estudios revelan que existe una mayor eficacia clínica al manipular la solución al 38% debido a que solo se requiere 1 aplicación en comparación con los otros para lograr el resultado deseado.³⁵

3.1. Concentraciones

El nitrato de plata en soluciones concentradas se ha utilizado desde hace mucho tiempo como una medida de control de la caries dental atribuyéndose su efecto al ion plata que por ser un metal pesado se une a las proteínas y produce su inmediata coagulación.

Su aplicación en la superficie dentaria actúa sobre la hidroxiapatita, formando el fosfato de plata en forma de cristales insolubles de color amarillo que se precipitan tomando un color oscuro por la acción de la luz o de agentes reductores.^{33-34, 39}

Este elemento constantemente aplicado en dientes temporarios, gracias a su rápido efecto, se constituye el mejor método de su uso tópico para prevenir caries y detener por inhibición un proceso carioso (Figura 19).⁴⁰



Figura 19. Lesiones cariosas antes de la aplicación y posterior al uso del fluoruro diamino de plata.⁴⁰

Su desventaja es la aparición de coloración negra permaneciendo el esmalte periférico sano, sin reacción a la tinción. Histológicamente se observa que el fluoruro diamino de plata forma un grosor variable en la superficie de la lesión, puede llegar hasta el límite amelodentinario, produciendo un ennegrecimiento de la dentina afectada asociada con el esmalte, este grosor va acorde con el grado profundidad de la lesión cariosa.^{33, 36}

La principal diferencia entre las presentaciones que se encuentran en el mercado es la concentración del producto, como son: Cariestop considerado cariostático al 12% o 30% compuesto por ácido fluorhídrico, nitrato de plata, hidróxido de amonio y agua deionizada (Figura 20).⁴¹



Figura 20. Presentación comercial fluoruro diamino de plata (Cariestop).⁴¹

La solución fluoruro diamino de plata en estas concentraciones en medio amoniacal, promueven el fortalecimiento de la estructura del esmalte por la formación de fluoruro de calcio y fosfato de plata a través de la reacción con el diente, así como la formación de complejos proteicos de plata en la superficie del diente. Su acción preventiva está dada por el fluoruro mientras que su acción cariostática se obtiene a través del ion plata la cual induce esclerosis dentinaria para evitar el progreso de la caries dental, la acción antimicrobiana se da principalmente debido a su acción sobre el microorganismo *S. Mutans*.^{34, 42}

Su aplicación se realiza en cuatro citas, una por semana con duración de 1 a 4 minutos, de acuerdo con la edad para una detención de la caries. Como tratamiento de mantenimiento se sugiere una aplicación cada 6 o 12 meses.

Para aplicar la solución se debe realizar una profilaxis con agua y piedra pómez, protegiendo los tejidos con vaselina o aislamiento absoluto, secar y aplicar el producto durante 2 - 3 minutos y lavar, repetir la aplicación al menos una vez más y mantener control sobre el paciente (Figura 21).⁴³

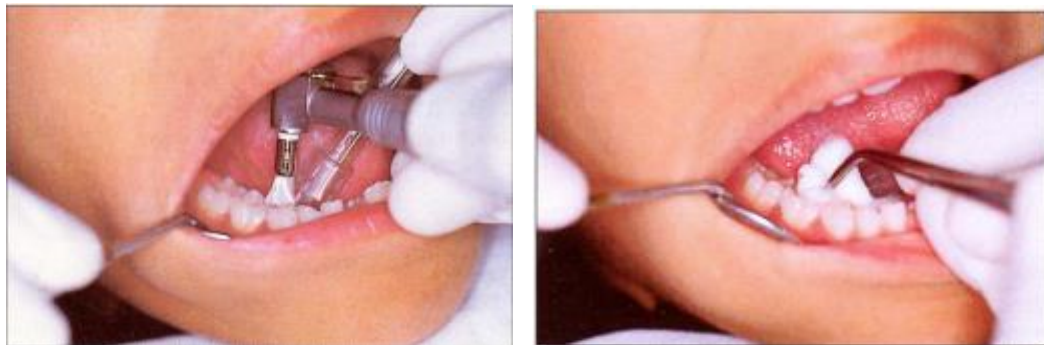


Figura 21. Técnica para aplicación cariestop.⁴³

Tiene una acción secundaria con respecto a la coloración del diente tornándose negra donde hay presencia de caries o problemas de la estructura, por lo cual no debe ser usado en dientes permanentes.⁴²

Otra presentación y la que ha reportado mayor eficacia es el saforide® en una concentración del 38% compuesto de 380 mg de fluoruro diamino de plata en 1 mL, es un líquido claro e incoloro con un olor ligero a amoníaco y cambia de color gradualmente con la luz y/o el calor. Está indicado para la inhibición de la progresión de la caries dental e hipersensibilidad dentaria.

Su modo de empleo se realiza limpiando la superficie del diente para eliminar los residuos alimenticios, con una cucharilla o excavador se debe remover la mayor parte del tejido reblandecido que se encuentre en la lesión, una vez realizado se recomienda utilizar aislado absoluto y secar el diente con aire y algodón, así como colocar vaselina en los tejidos adyacentes evitando siempre el contacto directo con la solución^{34-37, 45} (Figura 22).⁴⁴



Figura 22. Presentación comercial fluoruro diamino de plata (Saforide®).⁴⁴

El tiempo de aplicación debe ser entre 3 – 4 minutos sobre el diente o dientes afectados, una vez transcurrido el tiempo se retira el aislamiento y se enjuaga con agua la zona. Se deben realizar 3 o 4 aplicaciones en intervalos de 2 a 7 días. Se debe observar el progreso (por ejemplo, dureza) una vez cada 3 a 6 meses a partir de la aplicación del producto⁴⁵ (Figura 23).^{FD}

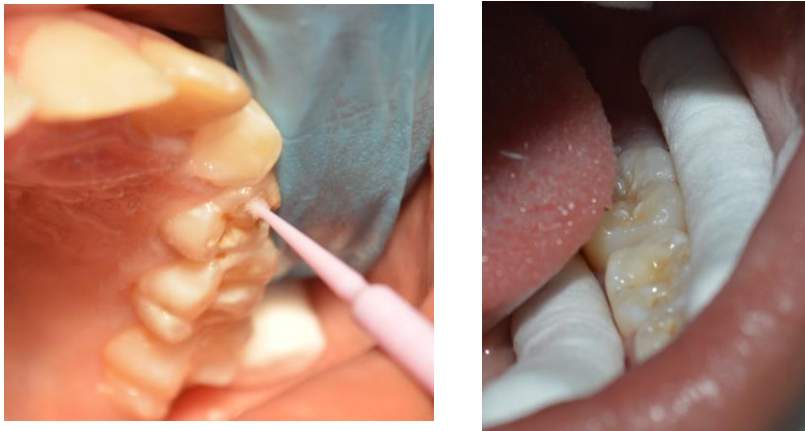


Figura 23. Técnica de aplicación saforide®. ^{FD}

La aplicación de este medicamento hace que la dentina se vuelva negra debido a la deposición de plata, por lo que se limita su uso en dientes anteriores y permanentes.

El fluoruro diamino de plata es un potente agente cariostático que actúa a través de un triple mecanismo: obturación de túbulos dentinarios, acción cariostática y acción antienzimática.^{36, 45}



3.2. Obturación de túbulos dentinarios

La dentina tratada con este compuesto disminuye su permeabilidad y aumenta su resistencia eléctrica, esto se debe al acumulo de compuestos de fosfato de plata, provocando que la proliferación bacteriana dentro de los túbulos sea inhibida por el ion plata.

3.3. Acción cariostática

Existe una reacción entre el fluoruro de plata y los compuestos minerales del órgano dentario, en esta reacción el fluoruro de plata aumenta la resistencia de la dentina tubular y peritubular a la desmineralización ácida, gracias a que favorece la transformación de hidroxiapatita a fluorapatita, la cual se genera debido a la alta concentración de flúor. Al iniciar la reacción, se produce fluoruro de calcio, el cual es altamente soluble, pero inmediatamente se forma flúor-hidroxiapatita, mucho más resistente a la desmineralización.

3.4. Acción antienzimática

Como consecuencia de la potente acción del ion plata sobre determinadas enzimas bacterianas se produce un efecto antibacteriano. El ion plata posee una acción directa de coagulación sobre las proteínas bacterianas.

El ion plata al actuar sobre la hidroxiapatita forma fosfato de plata que son cristales amarillos insolubles que se precipitan en color oscuro en presencia de luz o de agentes reductores. Este producto evita la fuga de iones de fosfato y calcio del esmalte cuando se utilizan los fluoruros sin la presencia de iones o sales de plata.^{32, 36}

3.5. Efectos clínicos

El fluoruro diamino de plata tiene diversos efectos clínicos en el órgano dentario como son: efectos cariostáticos en dentición temporal, reducción de progresión de la caries, disminución de la sensibilidad dentinaria, endurecimiento de la dentina cariada, utilidad en el tratamiento de caries rampantes y de biberón, efecto preventivo en caries de fosetas y fisuras, marcador de lesiones de caries iniciales dado que el fluoruro diamínico de plata marca las zonas de desmineralización y reducción de caries secundarias.³⁴

3.6. Indicaciones y contraindicaciones

El fluoruro diamino de plata es un medicamento usado para el tratamiento de caries incipiente, en lesiones presentes en esmalte y/o dentina en la dentición temporal en pacientes los cuales no puedan ser sometidos a tratamientos invasivos que incluyan el uso de anestésicos, como método de prevención en caries primarias y secundarias y tratamiento de la sensibilidad dentinaria.³⁶ (Figura 24)⁴⁶



Figura 24. Atención atraumática de pacientes pediátricos.⁴⁶

No debe ser utilizado como tratamiento en el sector anterior por problemas estéticos, en tratamiento de lesión de caries profunda por riesgo de agresión pulpar y necrosis, puede causar pulpitis irreversible en casos de lesión de caries próxima a la pulpa (2-3 mm), si es el caso la duración es de aproximadamente 24 horas y desaparece sin mayor complicación, siendo necesarios los controles radiológicos que no muestren presencia de lesión apical³⁶ (Figura 25).⁴⁷



Figura 25. Problemas estéticos del uso de fluoruro diamino de plata.⁴⁷

Las proteínas de la dentina tratada con fluoruro diamino de plata incrementa la resistencia al ataque de la colagenasa y la tripsina. Para que todo este mecanismo de acción funcione, la pulpa dentaria debe estar vital.



3.7. Técnica de aplicación Fluoruro Diamino de Plata

Se procede a determinar cuál es el diente afectado, y se determina cuales serán sometidas al tratamiento. Se elimina la dentina reblandecida con ayuda de una cucharilla y se lava la zona afectada (Figura 26).^{FD}

Se realiza profilaxis con un cepillo suave humedecido en agua oxigenada, esto puede ser sustituido con una gasa húmeda en la misma solución para la zona anterior o en niños muy pequeños que aún no erupcionan los molares (Figura 27).^{FD}

Se realiza un aislamiento relativo del campo operatorio, colocando rollos de algodón en la zona vestibular y lingual o palatino de los dientes a tartar (Figura 28).^{FD}

Se procede a secar el campo operatorio con bolitas de algodón y/o chorro de aire (Figura 29).^{FD}

Se realiza la aplicación de fluoruro diamino de plata al 38% mediante un pincelado con ayuda de un microbrush. La sustancia deberá estar en contacto con la superficie cariada aproximadamente 15 segundos (Figura 30).^{FD}

Finalmente se coloca vaselina en las zonas tratadas, se lava con agua y se retiran los rollos de algodón. Se le indica al responsable del paciente que no deberá realizar higiene bucal por las siguientes 6 horas y no se deberá ingerir alimentos y bebidas por 1 hora. El procedimiento deberá repetirse 3 o 4 veces con intervalo de 1 semana⁴⁴ (Figura 31).^{FD}



Figura 26. Detección de la lesión. ^{FD}



Figura 27. Limpieza del campo operatorio. ^{FD}



Figura 28. Aislamiento relativo. ^{FD}



Figura 29. Secado del campo operatorio. ^{FD}



Figura 30. Aplicación. ^{FD}



Figura 31. Limpieza del campo operatorio post-aplicación. ^{FD}



CONCLUSIONES

El uso de fluoruro diamino de plata en el área de Odontopediatría permite un tratamiento eficaz ante un proceso carioso debido a que funciona de manera rápida, además de ser considerado un tratamiento atraumático y económico.

Se presenta como una alternativa ante el uso de anestésicos o técnicas de manejo de conducta restrictivas en pacientes pediátricos que presentan lesiones cariosas y que por su corta edad sean considerados de difícil manejo, lo que permite realizar tratamientos exitosos evitando riesgos innecesarios y una mayor aceptación por parte del paciente.

Se recomienda el uso de fluoruro diamino de plata por ser un medicamento cariostático y para la disminución de sensibilidad dentaria en presencia de un proceso carioso, ya que, además de su fácil manipulación y aplicación en un breve periodo de tiempo, este combina la acción preventiva característica de los fluoruros y las propiedades cariostáticas del nitrato de plata, convirtiéndolo en una excelente opción para el tratamiento de caries dental en pacientes poco cooperadores.

A pesar de tener un alto porcentaje de éxito, el uso de fluoruro diamino de plata en dientes temporales anteriores y dientes permanentes está contraindicado debido a la pigmentación que genera afectando la estética del paciente.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs318/es/>
2. Barrancos Mooney J, Barrancos PJ. Operatoria Dental Integración Clínica. 4ª Edición. Argentina: Medica Panamericana; 2007
3. Pedro Núñez D, García Bacallao L. Bioquímica de la Caries Dental. Habana, Cuba: Revista Habanera de Ciencias Médicas; 2010 ISSN: 1729-519X [en línea]
4. Disponibles en: <https://www.bucodente.com/2013/01/21/171/>
Fecha:24-07-2018
5. Castillo Mercado R. Estomatología pediátrica. 1ª Edición. España: Ripano; 2011
6. Barbería Leache E. Atlas de Odontología Infantil para Pediatras y Odontólogos. 2ª Edición. España: Ripano, S. A; 2014.
7. Guedes-Pinto AC, Bönecker M, Delgado Rodrigues CRM, Crivello Junior O. Fundamentos de Odontología Odontopediatría. 1ª Edición. Brasil: Santos; 2011.
8. Disponibles en: <https://estudidentalbarcelona.com/que-puede-causar-la-caries-dental/> Fecha: 24-07-2018
9. Disponibles en: <https://www.premiersalud24.com/caries-dental-que-es-y-como-prevenirla.html> Fecha 24-07-2018



10. Disponibles en:

<https://sites.google.com/site/portafoliodeeduardoupchfaest/home/5-1-caries-dental-concepto-y-etilogia?tmpl=%2Fsystem%2Fapp%2Ftemplates%2Fprint%2F&showPrintDialog=1> Fecha: 24-07-2018

11. Castellanos, Jaime E., Marín Gallón, Lina María, Úsuga Vacca, Margarita Viviana, Castiblanco Rubio, Gina Alejandra, Martignon Biermann, Stefanía, La remineralización del esmalte bajo el entendimiento actual de la caries dental. Universitas Odontológica [en línea] 2013, 32 (Julio-Diciembre) : [Fecha de consulta: 23 de julio de 2018] Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=231240434004> ISSN 0120-4319

12. Disponibles en:

<https://www.blinklearning.com/coursePlayer/clases2.php?idclase=68849400&idcurso=1186519> Fecha: 25-07-2018

13. Disponibles en: <https://www.odontoespacio.net/noticias/desarrollo-de-placa-dental-artificial-para-comprobar-eficacia-de-dispositivos-de-higiene-dental/> Fecha: 25-07-2018

14. Disponibles en: <https://www.dreamstime.com/stock-illustration-healthy-teeth-tooth-decay-cartoon-ph-image82640493> Fecha: 24-07-2018

15. Disponibles en: <http://clinicabeltran.com/wp-content/uploads/2018/01/> Fecha: 24-07-2018



16. Disponibles en: <https://www.emaze.com/@AOOWRLRRR> Fecha: 24-07-2018
17. Sarduy Bermúdez L, González Diaz ME. La Biopelícula: Una nueva concepción de la placa dentobacteriana. ISSN: 1092-3043
18. Disponibles en: https://fr.123rf.com/photo_49008468_germes-de-dents-comme-un-concept-d-hygi%C3%A8ne-dentaire-avec-des-bact%C3%A9ries-et-des-cellules-de-virus-sur-l.html Fecha: 24-07-2018
19. Pontigo Loyola AP, Medina Solís CE, Márquez Corona M, Atitlán Gil A. Caries Dental. 1ª Edición. México: 2012
20. Disponibles en: <https://accessmedicina.mhmedical.com/content.aspx?bookid=2169§ionid=162985044> Fecha: 24-07-2018
21. Paccori Garcia E. Relación entre la concentración de Ácido Láctico en Saliva y Caries Dental en Escolares de 6 a 12 Años. Lima, Peru: ISSN 1812-7886.
22. Llana-Puy MC, Almerich-Silla JM, Forner-Navarro L. Determinación de ácido láctico en el dorso de la lengua. Su relación con la presencia de caries activa. RCOE 2004;9(3):303-308



23. Cerón-Bastidas XA. El sistema ICDAS como método complementario para el diagnóstico de caries dental. Rev. CES Odont 2015; 28(2):100-109
24. Reddy E R, Rani S T, Manjula M, Kumar L V, Mohan T A, Radhika E. Assessment of caries status among schoolchildren according to decayed-missing-filled teeth/decayed-extract-filled teeth index, International Caries Detection and Assessment System, and Caries Assessment Spectrum and Treatment criteria. Indian J Dent Res 2017;28:487-92
25. Shivakumar K, Prasad S, Chandu G. International Caries Detection and Assessment System: A new paradigm in detection of dental caries. *Journal of Conservative Dentistry: JCD*. 2009;12(1):10-16. doi:10.4103/0972-0707.53335.
26. Disponibles en: <https://www.semanticscholar.org/paper/International-Caries-Detection-and-Assessment-and-Pitts-Ekstrand/b2f8c665689b287d493204472abd24fbf1a06cd6/figure/0>
Fecha: 24-07-2018
27. Disponibles en: <https://www.shutterstock.com/es/search/fluor> Fecha: 24-07-2018
28. Wilkins, Esther M. Clinical practice of the dental hygienist. 12th Edition. USA; Wolters Kluwer: 2017.



29. Disponibles en:

http://www.boletindesalud.com/home/index.php?option=com_content&view=article&id=616:fluor&catid=16:notas-y-articulos&Itemid=6 Fecha:

25-07-2018

30. Disponibles en:

<http://www.clinicadentaltutor.es/wpcontent/uploads/2017/10/image2.jpg> Fecha: 25-07-2018

31. Disponibles en: <https://sp.depositphotos.com/108477456/stock-illustration-effects-of-fluoride-on-teeth.html> Fecha: 25-07-2018

32. Shuping Zhao I, Shiqian Gao S, Francis Burrow M. Mechanisms of silver diamine fluoride on arresting caries: a literature review. *International Dental Journal* 2018; doi: 10.1111/idj.12320

33. Campos Torres ML, Navarrete Ramales JJA, Perez Lopez J. Efecto bactericida del fluoruro diamino de plata sobre microorganismos anaerobios facultativos y estrictos, aislados de conductos radiculares necróticos de dientes deciduos (in-vitro) *REV SANID MILIT MEX* 2008; 62(5): 229-234

34. Rosenblatt A., Stamford T.C.M., Niederman R. Silver Diamine Fluoride: A Caries "Silver-Fluoride Bullet" *J Dent Res* 88(2):116-125, 2009

35. May Lei Mei, Chun Hung Chu, Edward Chin Man Lo. Fluoride and silver concentrations of silver diammine fluoride solutions for dental use. DOI: 10.1111/ipd.12005



36. Shounia TY, Atwan S, Alabduljabbar R. Using Silver Diamine Fluoride to Arrest Dental Caries: A New Approach in the US. J Dent Oral Biol. 2017; 2(18): 1105. ISSN: 2475-5680
37. Figueredo Walter LR, Ferelle A. Odontología para el bebé – Odontopediatría desde el nacimiento hasta los 3 años. 1ª Edición. Brasil: Editora Artes Medicas Ltda; 2000.
38. Disponibles en: <http://blog-health.ru/serebrenie-zubov-u-detej-preparatami-saforide-i-argenat.html> Fecha: 25-07-2018
39. Montes Alegre G. Trevejo Rojas I. Ramirez Vicuña O. Empleo del Fluoruro Diamino Plata en Lesiones Cariotas de Dientes Deciduos. Instituto de Investigación Estomatológica.
40. Disponibles en: <https://www.uclaiocp.org/sdffdp.html> Fecha: 25-07-2018
41. Disponibles en: <https://www.mydentistchoice.com/biodinamica-cariestop.html> Fecha: 25-07-2018
42. Disponibles en: [User's Guide]
<http://www.biodinamica.com.br/biblioteca/files/cariestop/bula-cariestop.pdf> Fecha: 25-07-2018
43. Elías Podestá MC. Fluoruro Diamínico de Plata: Técnica de Pincel y Vaselina. Instituto de Salud Oral, FAP. Gaceta Odontológica.



44. Disponibles en: <http://saludmedin.es/saforide-saforide-composicion-instrucciones-de-uso-analogos.html> Fecha: 25-07-2018
45. Disponibles en: [User's Guide]
<http://database.japic.or.jp/pdf/newPINS/00058183.pdf> Fecha: 25-07-2018
46. Disponibles en: <https://eresmama.com/los-primeros-dientes-del-bebe/>
Fecha: 25-07-2018
47. Disponibles en: <https://alchetron.com/Silver-diammine-fluoride> Fecha: 25-07-2018

FD. Fuente Directa