



Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Estudios Superiores Zaragoza

Potencial remineralizante de tres tipos de fluoruro en dentina afectada por caries de molares temporales

Tesis

Que para obtener el título de
Cirujano Dentista

Presentan

Blanco Villegas André Francisco

Sánchez Sánchez Leobardo

Serna Vergara Axel Damián

Directora de tesis

De la Cruz Cardoso Dolores

Ciudad de México, mayo, 2021



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

Dedicatoria

Agradecemos a Dios por bendecirnos con la vida, por guiarnos a lo largo de nuestra existencia, por ser el apoyo y fortaleza en aquellos momentos de dificultad y de debilidad.

Gracias a nuestra tutora Dolores De la Cruz Cardoso, por ser la principal promotora de nuestros sueños, por confiar y creer en nuestras expectativas, por los consejos, valores y principios que nos ha inculcado.

Nuestra gratitud a la Universidad Nacional Autónoma de México, nuestra alma mater, con la cual tenemos una deuda infinita por la formación académica, profesional y personal que hemos recibido en sus aulas.

Agradecemos a nuestros docentes de la Universidad Nacional Autónoma de México, por haber compartido sus conocimientos a lo largo de la preparación de nuestra profesión.

Agradecimientos de André Francisco Blanco Villegas

A mis padres. Por su amor, paciencia y eterna lucha para darme a mí y mi hermano las mejores condiciones que cualquier hijo podría anhelar

A mi madre, por ser esa persona la que siempre me impulsa a dar un extra de mi parte. A no caer en el conformismo y hacer las cosas de la mejor manera posible. A ser un luchador ante cualquier situación negativa que la vida pueda presentar. A no rendirse a pesar de las dificultades y luchar por mis objetivos y mis anhelos. A mi padre, que me enseñó, a no sentirme menos ante la opinión de terceros. A darme mi propio valor como persona. Por mostrarme siempre ese ingenio, imaginación y capacidad para realizar cualquier tarea. A soportar recto las adversidades sin agachar la cabeza.

A mi hermano, por siempre ser una figura paternal y protectora y forjar en gran medida, parte de mi personalidad. En gran medida, soy la persona que soy gracias a él.

Es hasta ahora, que comprendo el significado de su sacrificio y las dificultades por las que han pasado. Siempre con el afán de darnos la mejor calidad de vida posible. Estaré eternamente agradecido por todo lo que me han transmitido. Por esa calidad de seres humanos que son. La llevaré toda mi vida intentando transmitir esa esencia que con todo amor me dan día con día y nunca terminaré de encontrar la manera de agradecerles por tan feliz vida que me han dado.

Agradecimientos de Leobardo Sánchez

Agradezco a mis padres por haberme forjado como la persona que soy en la actualidad; muchos de mis logros se los debo a ustedes entre los que se incluye este. Me formaron con reglas y con algunas libertades, pero al final de cuentas, me motivaron constantemente para alcanzar mis anhelos.

A mi hermano por estar siempre a mi lado y apoyarme como amigo.

A mis amigos del CECYT 13, PREPA 4 y FES ZARAGOZA quienes han sido mi mano derecha durante todo este tiempo, les agradezco no solo por la ayuda brindada, sino por los buenos momentos en los que convivimos.

Agradecimientos de Axel Damián Serna Vergara

Agradezco infinitamente a mi familia, a mis padres y a mi tía, por darme valores, educación, amor, cuidados y porque han sabido guiarme con su orientación siempre oportuna a lo largo de la vida. Agradecer a mi hermano, tío y abuelos, quienes siempre me han dado su apoyo incondicional, respaldo y amor. A mis amigos y compañeros que me han acompañado durante todo este trayecto.

Índice

Contenido

Introducción	7
Justificación.....	8
Marco teórico	9
Datos poblacionales.....	9
Caries dental	10
Concepto.....	10
Epidemiología	10
Medidas de control.....	11
Barniz fluoruro de sodio al 5% (NaF 5%).....	12
Generalidades	12
Presentación	12
Efectividad	13
Mecanismo de acción	13
Solución acuosa de fluoruro de estaño al 0.8% (SnF ₂ al 0.8%)	15
Generalidades	15
Presentación	16
Efectividad	16
Mecanismo de acción	16
Solución acuosa de fluoruro diamino de plata al 38% (FDP al 38%)	19
Generalidades	19
Presentación	20
Efectividad	20
Mecanismo de acción	20
Planteamiento del problema	23
Objetivo general	23
Objetivos específicos	23
Hipótesis	23
Material y método	24
Tipo de estudio	24
Universo de trabajo	24
Criterios de inclusión	24
Criterios de exclusión.....	24
Criterios de eliminación	24

Diseño de estudio	25
Operacionalización de variables	26
Variables dependientes	26
Variables independientes	27
Procedimiento y técnicas.....	27
Levantamiento del índice ceo	28
Diagnóstico pulpar	28
Aplicación de NaF, SnF2 y FDP	29
Diseño estadístico	32
Recursos.....	32
Materiales	32
Humanos.....	32
Financieros.....	32
Marco ético y legal.....	33
Resultados.....	33
Variable dolor	36
Variable remineralización	37
Discusión.....	40
<i>ceo</i>	40
Odontología mínimamente invasiva.....	41
Dolor	41
Remineralización.....	42
Conclusiones	42
Recomendaciones.....	50
Referencias bibliográficas	52
Anexos.....	62

Introducción

La caries dental, es una enfermedad compleja, que afecta a individuos de cualquier edad. Diversos estudios muestran que la dentición temporal tiene una mayor susceptibilidad a desarrollar lesiones por caries. Por otra parte, censos realizados indican que la atención odontológica pública es limitada, y que la percepción económica de la población es insuficiente para costear tratamientos odontológicos privados.

Entre las alternativas de tratamiento para esta enfermedad, encontramos que el barniz de fluoruro de sodio (NaF) al 5%, las soluciones acuosas de fluoruro de estaño (SnF_2) al 0.8% y fluoruro diamino de plata (FDP) al 38%, son tratamientos efectivos y poco invasivos para controlar el desarrollo de lesiones cariosas. Debido a esto, en la Unidad Universitaria de Investigación en Cariología consideramos necesario llevar a cabo un estudio comparativo sobre el potencial remineralizante de estos agentes, en dentina de lesiones cariosas en molares temporales de niños mexicanos.

Para ello, planteamos un estudio de tipo clínico, epidemiológico, descriptivo, longitudinal, experimental y comparativo con la finalidad de comparar el probable efecto remineralizante de los agentes fluorurados supracitados. Se llevó a cabo en molares temporales de niños de tres a cinco años de edad, que pertenecen al sistema escolarizado de jardines de niños, tanto del sector privado como público, del Municipio de Nezahualcóyotl, Estado de México.

Se llegó a la conclusión de que el SnF_2 y FDP presentan un efecto remineralizante en más del 90% de los casos, el cual permanece por un periodo de cinco meses o más. Mientras que el barniz de NaF solo fue efectivo en el 13% de los casos, durante el mismo periodo.

Justificación

El Municipio de Nezahualcóyotl, Estado de México, ha presentado una expansión poblacional progresiva. De tal manera, que para el periodo 2011-2012 la población preescolar representaba aproximadamente el 27% del total de la población. Por otro lado, la información reportada por SIVEPAB denota una alta prevalencia de caries dental en el municipio de Nezahualcóyotl y de acuerdo con los censos realizados por el INEGI, en el Estado de México, existe muy poca atención odontológica para este problema. A este respecto, la aplicación de NaF al 5%, SnF₂ al 0.8% y FDP al 38%, pueden representar una alternativa terapéutica, ya que han sido reconocidos como tratamientos cariostáticos económicos, poco invasivos y eficaces.

Marco teórico

Datos poblacionales

Nezahualcóyotl es un municipio urbano del estado de México, que se ubica en lo que fuera el lago de Texcoco. Su extensión territorial es de 63.44 kilómetros cuadrados, por lo que representa el 0.28% de la superficie estatal¹.

De acuerdo con el censo de población realizado por el INEGI en 2015, Nezahualcóyotl contaba con 1,039,867 habitantes. El 27%, son menores de 14 años, lo que representa aproximadamente la cuarta parte de la población².

De acuerdo con los datos que expone el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), para los años 2000 y 2005, en el Estado de México, las cifras sobre educación han mejorado lentamente, en lo que se refiere a las tasas de asistencia escolar, de alfabetización y el Índice de educación³. En cuanto a la infraestructura para la atención de la salud de Nezahualcóyotl, de acuerdo con datos del Instituto de Información e Investigación Geográfica, Estadística y Catastral del Estado de México, en el Municipio hay 27 mil 764 habitantes por cada unidad médica, un médico por cada 1,075 habitantes y una enfermera por cada 785 habitantes⁴. Aunado a esto, una parte importante de la población del Municipio gana un salario mínimo. Equivalente a \$141.7 pesos M/N diarios. En 2015, 35% de la población de Nezahualcóyotl, se encontraba en situación de pobreza moderada y 4% en pobreza extrema. Esto se expresa en una población vulnerable por carencias sociales y económicas, imposibilitadas para costear tratamientos odontológicos privados¹. Sumado a esto, los censos realizados por el INEGI,

en el Estado de México, indican que los servicios odontológicos públicos, no son suficientes para cubrir las necesidades de salud bucal de la población, ya que se cuenta con sólo un odontólogo, por cada 4407 habitantes^{2, 4}. De esta manera, podemos observar que el acceso a los servicios de salud bucal es insuficiente.

Caries dental

Concepto

Se ha conceptualizado a la caries dental como una enfermedad compleja, crónica y en sus primeras etapas, reversible⁵. En el proceso biológico interactúan el biofilm dental, la superficie dentaria y la saliva⁶. La progresión de la enfermedad ocurre cuando, los procesos de desmineralización y remineralización están fuera de balance, conduciendo a la pérdida neta de mineral y con ello a la progresión de la enfermedad, llegando a una cavitación franca^{5,6}.

El manejo y el control de la caries dental requieren no solamente del uso de la evidencia científica y clínica, sino que debe tomar en cuenta el contexto socioeconómico de los individuos, ya que esto, influye de manera importante en la velocidad y severidad del proceso de la enfermedad^{7,8}.

Epidemiología

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), entre el 60% y 90% de los escolares del mundo padece caries dental⁹. En el caso del Estado de México, el sector salud ofrece escasos servicios para dar atención a este problema de salud bucal. Además, es poca la información oficial disponible de caries dental en preescolares. Una de las pocas fuentes de datos, es la del Sistema de Vigilancia Epidemiológica de Patologías Bucles (SIVEPAB), la cual reporta que la región central del país (a la cual pertenece el Estado

de México), registra el índice más alto de caries dental con un índice promedio de dientes cariados, perdidos y obturados en dentición temporal (ceo) de 3.7 dientes en niños de 3 años de edad. El mayor componente, con una carga del 96.5%, corresponde a los dientes con caries activa¹⁰, lo que sugiere que el tratamiento es casi nulo.

Por otro lado, en los municipios de San Agustín y Ecatepec, se encontró un índice ceo de cinco¹¹. Asimismo, en un estudio realizado por Rodríguez y cols, en dos jardines de niños de los municipios de Toluca y Metepec, presentaron un ceo promedio de siete¹².

En contraste, otros estudios, muestran una distribución desigual en la experiencia de caries dental, de los prescolares de nuestro país. Un ejemplo de ello ocurre en el estado de Campeche que, a diferencia del estado de México, muestra una prevalencia del 44%, y un índice ceo de 2, respectivamente¹³. De igual manera, el estado de Oaxaca, presenta una prevalencia de caries de 84% en prescolares que viven en zonas rurales, 82% en zonas marginadas y 31% en prescolares de clase media alta¹⁴.

Medidas de control

Dentro del campo odontológico se han realizado una serie de estudios con el fin de revertir o detener el proceso de la caries dental, antes de que se presente la manifestación clínica. Como una alternativa de tratamiento para frenar el desarrollo de caries, se ha introducido el uso de agentes cariostáticos, los cuales son sustancias que inhiben su desarrollo, favoreciendo la remineralización de los tejidos duros del diente. Algunos de estos agentes, tienen como principio activo compuestos fluorurados¹⁵. Entre ellos encontramos barnices y soluciones acuosas de uso profesional.

La presente investigación comparó el potencial efecto remineralizante del barniz fluoruro de sodio, y las soluciones de fluoruro de estaño y fluoruro diamino de plata.

Barniz fluoruro de sodio al 5% (NaF 5%)

Generalidades

Los barnices fluorurados, son agentes de aplicación profesional, que se adhieren al esmalte por tiempo prolongado actuando de esta manera como un reservorio de liberación lenta de fluoruros^{17,18,19}.

Los barnices fueron desarrollados originalmente en la década de 1960, en un esfuerzo para mejorar las deficiencias de las demás presentaciones de fluoruro tópico, para prolongar el tiempo de contacto entre el fluoruro y el esmalte dental, ya que se adhieren a la superficie de los dientes por períodos más largos^{20, 21}. Se adhieren en forma de una capa fina, actuando como un reservorio de liberación lenta de fluoruros, gracias a la formación de fluoruro de calcio (CaF₂). Así evita la pérdida inmediata de fluoruros después de su aplicación^{22,23,24,25}. El barniz de NaF se ha utilizado principalmente como agente para remineralizar el esmalte. En la revisión de la literatura que realizamos no encontramos estudios donde este barniz se aplique directamente en dentina.

Presentación

Tubo que contiene 10 ml de barniz, donde 1 ml de suspensión contiene 50 mg de fluoruro sódico (5% peso/volumen) equivalente a 22,6 mg de fluoruro (2,26% peso/peso) en una solución alcohólica de resinas naturales.²⁶

Efectividad

Attin reporta en un estudio que el barniz fluorurado tiene un efecto inhibitor de la caries dental en dientes primarios y permanentes de niños y adolescentes²⁷. Y por otra parte, Marhino afirma que el barniz fluorurado es capaz de reducir la incidencia de caries en dientes deciduos en niños menores de 6 años²⁸. Asimismo, un estudio realizado por Mohammadi sobre dientes temporales en 2015, se encontró que en los dientes tratados con barniz fluoruro de sodio, los niveles de caries dental disminuyeron considerablemente, respecto al grupo control al cual no se le aplicó este tratamiento²⁰.

Cochrane recopiló 13 investigaciones en niños y adolescentes, a los que se les aplicó fluoruro de sodio en barniz, para disminuir la incidencia de caries dental. Se halló que los sujetos tratados con barniz experimentaron una reducción promedio del 43% de las superficies dentales con experiencia de caries de dientes permanentes. De acuerdo con los distintos estudios citados, el NaF es eficaz al colocarlo sobre esmalte. Sin embargo, no encontramos estudios de sus efectos sobre dentina.

Mecanismo de acción

El NaF al ser incorporado dentro de la estructura mineralizada del diente, produce una estructura menos soluble. En bajas concentraciones es absorbido dentro de los cristales estabilizando su estructura y en altas concentraciones, se forma fluoruro de calcio (CaF_2), el cual es considerado como producto principal tras la aplicación de un agente tópico fluorurado²⁹.

Un alto nivel de fluoruro total en el esmalte no garantiza la protección contra la caries dental³⁰. La mayor cantidad del fluoruro total se deposita en forma

de CaF_2 y precipita en la superficie del esmalte, al ser expuesto a un medio alcalino como la saliva³¹. El ritmo de disolución del CaF_2 es dependiente del pH salival; ya que su disolución aumenta cuando el pH disminuye. Este mecanismo se produce debido a la cubierta de fosfato y proteínas sobre el CaF_2 , los cuales van a estabilizar las partículas en un pH neutro. En un pH menor, los grupos fosfatos se unen a los protones, liberándose mayor cantidad de iones calcio y flúor³².

La matriz orgánica acuosa va a ser la que, en el esmalte desmineralizado, va a promocionar las vías que impregnarán poco a poco el volumen del esmalte, facilitando el camino y la movilidad iónica que, en las condiciones idóneas, van a propiciar la llegada de los iones de fosfato, calcio y flúor para iniciar la remineralización. Existen numerosos estudios que muestran que los barnices fluorurados son capaces de depositar importantes cantidades de flúor en el esmalte humano³⁰. La cantidad de flúor depositado en el esmalte desmineralizado es mayor que en el esmalte sano y su estructura química tiende a ser similar a la hidroxiapatita³³.

Así mismo el flúor del barniz puede producir una redistribución de los iones en el cuerpo de la lesión cariosa, por lo que crea un gradiente favorable para la difusión interna de flúor y reduce la porosidad del cuerpo de la lesión. La importancia de que el fluoruro se encuentre en el interior del esmalte es que disminuye la disolución de la apatita. Esto se traduce en una disminución de la influencia de los ácidos presentes en el proceso de desmineralización que da lugar a la caries dental controlando la solubilidad del esmalte al ataque ácido³⁴.

En un estudio realizado en la Universidad de Washington, se usaron muestras de esmalte de dientes deciduos, estos fueron sumergidos en una solución de Calcio y Fosfato, con un pH de 6.0, posteriormente fueron cubiertos por barniz de flúor. Se observó que una gran cantidad de fluoruro fue liberado en las primeras 24 horas, luego, esta descarga disminuyó constantemente con el pasar del tiempo, hasta que su liberación fue nula llegando al quinto mes. A pesar de que este fue un estudio *in vitro*, se puede concluir que la liberación de flúor, después de su aplicación, continuaría por algunos meses, manteniendo niveles significativos de flúor en el fluido de la placa, necesarios para la prevención de caries³⁵

Solución acuosa de fluoruro de estaño al 0.8% (SnF_2 al 0.8%)

Generalidades

El fluoruro de estaño fue introducido en pastas dentífricas en la década de los 50. Su objetivo era proporcionar protección frente a la caries dental, bacterias patógenas, gingivitis, sensibilidad dentaria y desarrollo de placa. Existe amplia evidencia de su uso benéfico. Sin embargo, su aplicación fue restringida por la aparición de manchas extrínsecas en los dientes^{36,37} y su inestabilidad en soluciones acuosas. Estas problemáticas fueron resueltas en los años 90 con la introducción del fluoruro de estaño estabilizado con polifosfatos o hexametáfosfatos de sodio. Esta asociación, permitió la implementación del fluoruro de estaño en solución acuosa, aprovechando todos sus beneficios terapéuticos³⁸.

Presentación

El fluoruro de estaño al 0.8% en solución acuosa, viene en una presentación como líquido transparente inoloro que se encuentra dentro de un frasco de plástico con capacidad de 7 ml.

Efectividad

Las aplicaciones del fluoruro de estaño son consideradas un método efectivo para el control de la caries dental en niños^{39,40} debido a su eficacia cariostática, bajo costo y fácil implementación⁴¹.

Mecanismo de acción

El fluoruro de estaño en solución acuosa provoca, en el biofilm dental, una reducción de la producción de polisacáridos extracelulares, debido a que altera el metabolismo bacteriano. En un estudio *in vitro*, se observó que el SnF₂ presenta una gran retención en el biofilm bucal ofreciendo un medio con menor actividad acidogénica⁴². La capacidad del SnF₂ para actuar frente al biofilm bucal, evita la agregación de microorganismos cariogénicos y células planctónicas, lo cual es importante en niños que no llevan a cabo el cepillado dental. Las propiedades antimicrobianas del SnF₂ han sido estudiadas debido a la actividad bactericida y bacteriostática que ofrece el ion estaño⁴³.

La incorporación de fluoruro determina un predominio de cargas negativas en la superficie dental, estas al unirse a la carga negativa de las bacterias produce una repulsión provocando así la disminución en la adhesión y formación del biofilm⁴⁴. Actualmente, se sabe que el fluoruro de estaño interfiere en la cohesión microbiana, célula a célula, y con la adhesión, bacteria a esmalte^{45,46}.

De tal manera, que entre las funciones trascendentes del SnF₂, está el evitar la desmineralización que producen los ácidos provocados por las bacterias presentes en el proceso de la caries dental⁴⁷. Esto ocurre cuando el ácido producido por el biofilm oral, provoca un descenso de pH por debajo de 5.5, provocando la pérdida de minerales. Esta reacción es compensada por sistemas tampón de la saliva que captan el flúor y calcio disponibles para volver a reaccionar y hacer posible la remineralización de la superficie dentinaria.

El SnF₂, promueve la remineralización ayudando al calcio y fosfato a precipitarse en el esmalte formando una superficie más resistente al ácido⁴⁸. Forma sobre la superficie dental fluorfosfato de estaño, que recubre y protege la superficie del diente, haciéndola más resistente a los ácidos producidos por los microorganismos del biofilm, lo que favorece la remineralización de los tejidos dentarios^{44,49}.

Estudios realizados sobre los mecanismos de acción del SnF₂, intentan comprender el comportamiento del ion estaño, concluyendo que este ion es el que determina el comportamiento del fluoruro, debido a que tiene mayor afinidad por los tejidos mineralizados dependiendo sus diferentes concentraciones, el efecto remineralizante del fluoruro puede verse aumentado o disminuido^{50,51}.

La remineralización de la dentina cariada ocurre por una incorporación espontánea de iones (calcio, fosfato y fluoruro) del fluido oral al remanente de cristalitos en el tejido desmineralizado o por tratamientos que incorporan los mismos iones de fuentes externas⁵². El mineral dentinario, es decir, la hidroxiapatita, es un nanocristal carbonatado^{53,54}, que se divide según su

ubicación con respecto a las fibrillas de colágeno en: mineral extrafibrilar y mineral intrafibrilar^{55,56,57}.

Una vez aplicado el SnF₂ en solución acuosa, el mineral dentinario se reestructura y recupera sus propiedades mecánicas⁵⁸. Se han observado dos tipos de remineralización en dentina, ya sea por difusión o precipitación, las cuales se determinan a partir de la velocidad en que se remineraliza, siendo el proceso de difusión el más efectivo para remineralizar lesiones dentinarias profundas⁵⁹.

Por otro lado, el fluoruro forma ácido fluorhídrico, el cual interfiere con las enzimas involucradas en la glucólisis anaerobia inhibiendo las reacciones metabólicas de los microorganismos del biofilm⁴⁴, lo cual disminuye la formación de ácidos (butírico y acético), indispensables para liberar iones calcio y fosfato, así como agua, procedentes de la superficie dental, por lo tanto, inhibe esta pérdida de iones^{39,60}.

La desmineralización en dentina se acelera por la presencia de las metaloproteinasas (MMP). Las cuales son enzimas dependientes del zinc y calcio que regulan el metabolismo fisiológico y patológico de tejidos a base de colágeno como la dentina. Las MMP en dentina, se activan cuando existe un pH menor a 4.5, pero con este pH, no se degrada su matriz orgánica. Sin embargo, tan pronto como el pH vuelve a los niveles normales, las MMP se activan y degradan la matriz orgánica rica en colágeno que permanece en la dentina desmineralizada, después del ataque ácido, promoviendo nuevamente un proceso de desmineralización⁶¹.

Cuando el ataque ácido desmineraliza el tejido orgánico de la dentina, el fluoruro de estaño penetra en los túbulos dentinarios ocluyéndolos con lo que impide el avance del proceso de desmineralización^{62, 63}.

Solución acuosa de fluoruro diamino de plata al 38% (FDP al 38%)

Generalidades

La utilización de la plata en odontología ha sido de vital importancia en el desarrollo de la ciencia de los materiales dentales, debido a su potencial efecto antibacterial⁶⁴. Tomando en consideración las características de los fluoruros, se ha propuesto el uso de una mezcla de fluoruro y plata, llamada fluoruro diamino de plata⁶⁵. El FDP se comercializa para uso odontológico en concentraciones de 10,12 y 38%, esta última es la más efectiva⁶⁶.

El FDP al 38%, es una solución acuosa y transparente, que tiene propiedades cariostáticas, remineralizantes y bactericidas incrementadas gracias a la plata. El FDP al 38% comenzó a utilizarse a mediados del siglo XX en la práctica odontológica de diversos países para tratar caries del esmalte y dentina, de manera no invasiva^{67,68}.

El uso del FDP es ampliamente recomendado para pacientes pediátricos y adultos, con la finalidad de inhibir el proceso carioso en grandes poblaciones y reducir el costo de los tratamientos odontológicos convencionales⁶⁹.

La razón principal por la que profesionales y pacientes no prefieren este tratamiento es que al aplicar FDP, la superficie receptora se torna de color negro, afectando la estética del paciente⁷⁰.

Presentación

La solución con mayor aplicación clínica es la que viene en concentración de 38%, es de consistencia líquida e incolora y se conforma de un 1 ml de disolución acuosa, que contiene 380 mg de FDP, contenido en un tubo plástico con una capacidad de 5mL⁷¹.

Efectividad

El FDP al 38% ha sido estudiado en múltiples trabajos de investigación, donde se ha comprobado su efectividad para arrestar el proceso carioso. Podemos citar el estudio realizado por Montes, que reporta una tasa de éxito de 92% en dientes temporales⁷⁰ o el de Ferrer, quien observó la eficacia del FDP en dentición mixta⁷². Investigadores de la Universidad de California de Los Ángeles reportaron que el FDP puede evitar que el proceso carioso avance, con una tasa de éxito del 70%⁷³.

Mecanismo de acción

El mecanismo de acción del fluoruro ya es bien conocido, consiste en la inhibición de la desmineralización y catálisis de la remineralización del esmalte. También participa en la inhibición de las reacciones de glucólisis de las bacterias de la biopelícula dental, sobre todo en los *Streptococcus mutans*, con lo que disminuye la formación de ácidos (butírico y acético), indispensables para la descomposición de la hidroxiapatita en iones calcio, fosfato y agua. Además, reduce la producción de polisacáridos extracelulares del biofilm oral, gracias a que la incorporación de fluoruro al esmalte reduce la fuerza electrostática que interviene en la adhesión de las bacterias con la superficie dentaria y por tanto inhibe la formación de la biopelícula oral. También cuenta con un efecto bactericida, ya que cuando una alta concentración de fluoruro entra en contacto con el hidrógeno en la

saliva forma ácido fluorhídrico y de esta forma penetra al interior de la bacteria, ya en su interior se vuelven a separar y es la concentración del hidrogenión que vuelve al medio interno bacteriano un medio ácido, provocando desorganización de su material genético y con ello la muerte bacteriana⁴⁴. Al agregar plata al fluoruro, las propiedades de la solución resultante son más potentes, respecto a su efecto bactericida y remineralizante.

El mecanismo de acción de esta solución se basa, principalmente, en el ion plata ya que le brinda al FDP propiedades bactericidas y remineralizantes mayores. El FDP es un compuesto que frena la progresión de la caries dental, gracias a las propiedades antibacterianas combinadas de la plata y el fluoruro. Los iones de plata son un antimicrobiano de amplio espectro, que tiene alta biocompatibilidad y baja toxicidad en humanos⁷⁴, logrando penetrar a la dentina en un promedio de 150 micras, asegurando su estancia en la dentina por un tiempo prolongado⁷⁵.

Durante el proceso de desmineralización, la matriz orgánica colágena de la dentina queda expuesta. Al aplicar FDP a una superficie deteriorada, se forma una capa superficial protectora, debido a la unión de los iones de plata y las proteínas de la dentina infectada, formando conjugados de proteína de plata, lo que aumenta la resistencia a la disolución ácida y la digestión enzimática bacteriana. Esta capa protectora de conjugados de proteína de plata, le brinda oportunidad a la matriz orgánica de continuar con formación de cristales de hidroxiapatita y fluorapatita, promoviendo que la lesión tratada aumente en densidad mineral y dureza, haciéndola todavía más resistente⁹³. Una vez establecida la capa protectora, se forman dos productos, fosfato de

plata, que actúa como reserva de iones de fosfato y fluoruro de calcio, el cual es regulado por los niveles de pH, liberando fluoruro cuando los niveles de este bajan y se tornan ácidos. Estos productos se precipitan sobre los microtúbulos expuestos, provocando su oclusión, y como consecuencia reforzando la barrera protectora anteriormente formada^{76,77}.

Algunos autores señalan que, tras la aplicación de FDP, los iones plata se unen a las proteínas bacterianas y forman como productos conjugados de proteína de plata. Estos conjugados inhiben las proteínas y enzimas bacterianas que descomponen la matriz orgánica de la dentina (catepsinas, tripsina y colagenasas bacterianas), por lo tanto, evitan una posterior desnaturalización del colágeno dentinario, deteniendo la degeneración provocada por la caries dental^{78,79}.

Los iones de plata actúan como pequeñas "balas de plata", que penetran y rompen la membrana celular bacteriana, detienen el metabolismo intracelular de la misma e interrumpen la síntesis y replicación de ADN, esto finalmente conduce a la muerte de la bacteria^{80, 81}. También se ha señalado que las bacterias muertas, que contienen iones de plata, actúan como portadoras, por lo tanto, cuando se agregan otras bacterias, la plata se reactiva, de modo que las bacterias muertas matan a las vivas, en un proceso conocido como el "efecto zombie"^{81, 82}. Algunos iones de plata restantes quedan libres alrededor de la lesión, estos iones son reducidos por el oxígeno ambiental formándose fosfato de plata, que se precipita sobre la lesión y le otorgan un color negro, que es el principal efecto secundario de este agente⁸³.

Planteamiento del problema

¿La remineralización producida por una aplicación de fluoruro de estaño al 0.8%, y FDP al 38%, es superior a la producida por una aplicación de NaF al 5%, sobre dentina afectada, en molares temporales de niños mexicanos, en un periodo de 5 meses?

Objetivo general

Comparar el efecto remineralizante del barniz de fluoruro de sodio al 5%, el del fluoruro de estaño al 0.8% y del fluoruro diamino de plata al 38% sobre la dentina de lesiones cariosas en molares temporales de niños mexicanos.

Objetivos específicos

- Hacer el diagnóstico pulpar de molares temporales que presenten lesiones cariosas con dentina expuesta (ICDAS 5 o 6).
- Aplicar en tres grupos de niños mexicanos, de manera excluyente, SnF₂, FDP o NaF en dentina afectada por caries de molares temporales sin pulpitis (MTSP).
- Verificar mensualmente si la aplicación de los tres agentes, mantienen la remineralización producida, sobre la superficie dentinaria de MTSP durante 5 meses.
- Comparar la remineralización producida por cada una de las soluciones utilizadas en el presente estudio.

Hipótesis

La remineralización producida por una aplicación de fluoruro de estaño al 0.8%, y FDP al 38%, es superior a la producida por una aplicación de NaF al 5%, sobre dentina afectada, en molares temporales de niños mexicanos, en un periodo de 5 meses o más.

Material y método

Tipo de estudio

Estudio clínico, epidemiológico, descriptivo, longitudinal, experimental y comparativo.

Universo de trabajo

Preescolares de 3-5 años. Molares temporales

Criterios de inclusión

- Niños de 3 a 5 años de edad
- Que presenten consentimiento de participación en el estudio firmado por madre, padre o tutor de los niños.
- Niños que presenten uno o más dientes ICDAS 5 o 6, con sintomatología dolorosa que indica hiperemia.
- Niños que presenten uno o más dientes ICDAS 5 o 6, sin sintomatología dolorosa espontánea.

Criterios de exclusión

- Niños que se nieguen a participar.
- Niños con lesiones de caries interproximales ICDAS 5 o 6 de difícil acceso.

Criterios de eliminación

- Alumnos que ya no quisieron seguir participando en el estudio.
- Alumnos que ya no acudieron a la escuela por diversos motivos (enfermedad, cambio de residencia, cambio de plantel escolar, etcétera).
- Alumnos que presentaron obturaciones a las posteriores revisiones, en los órganos dentarios donde se aplicó el fluoruro.

Diseño de estudio

El estudio se llevó a cabo en dos jardines de niños particulares y seis oficiales del Municipio de Nezahualcóyotl, Estado de México. La población estuvo constituida por alumnos de 3 a 5 años de edad, con participación voluntaria y consentimiento informado, firmado por el responsable de cada niño.

La selección de los niños participantes en el estudio pasó por tres filtros. El primero fue un levantamiento epidemiológico de caries en dientes temporales (*ceo*), realizado con los códigos y criterios del índice de necesidades de tratamiento de la OMS⁸⁴. En tanto se realizó el levantamiento, se hizo un segundo filtro, *grosso modo*, de los niños que presentaron dientes con lesiones cariosas con dentina expuesta, lo que corresponde a los códigos 5 o 6 del Sistema Internacional de Detección y Diagnóstico de Caries⁵. Finalmente, se procedió con el tercer filtro a partir del diagnóstico pulpar de los órganos dentarios candidatos para la aplicación del fluoruro de estaño, fluoruro diamino de plata o fluoruro de sodio. Los criterios de inclusión, específicamente, de los dientes son los siguientes:

- Dientes con lesión cariosa cavitada.
 - Con sintomatología dolorosa por estímulo
 - Sin sintomatología dolorosa
- Serán excluidos del estudio:
 - Dientes con lesión cariosa no cavitada
 - Dientes con sintomatología dolorosa espontánea
 - Dientes con exposición pulpar

- Eliminación
 - Dientes que posterior a la aplicación de SnF₂, FDP o NaF presentaron sintomatología pulpar irreversible.
 - Dientes donde se aplicó el fluoruro y que presentaron obturaciones

Una vez concluida la aplicación, se procedió a la primera revisión, para verificar si se estableció o no remineralización, se tomaron los siguientes criterios del Índice Nyvad:

Score	Categoría	Criterio
Score 3 No remineralización	Caries activa (cavidad)	Cavidad en esmalte y dentina fácilmente visible a simple vista. La superficie de la cavidad se nota blanda. Puede o no estar afectada la pulpa ⁸⁵ .
Score 6 Si remineralización	Caries inactiva (discontinuidad superficial)	Cavidad en el esmalte y dentina fácilmente visible a simple vista. La superficie de la cavidad puede brillar y notarse dura a la presión ligera, la pulpa no está afectada ⁸⁵ .

Fuente: Salud Dental Para Todos (<https://www.sdpt.net/ID/nyvad.htm>), Marco Alberto Iruretagoyena, Criterios diagnósticos de Nyvad 1999.

Asimismo, se llevó a cabo una revisión mensual hasta terminar el ciclo escolar.

Operacionalización de variables

Variables dependientes

Variable	Definición	Categoría	Operacionalización
Remineralización	Oclusión de los túbulos dentinarios haciendo la dentina más resistente a partir de la aplicación de fluoruro ⁵⁹ .	Cualitativa ordinal	Score 6 (Sí hay remineralización) Score 3 (No hay remineralización) ⁸⁵ .
*Dolor dental	*Se describe como una sensación sordopresiva, en ocasiones pulsátil, ardor quemante, lancinante y momentánea.	Cualitativa	Con dolor Sin dolor

*Rodríguez O, García L, Bosch A, Inclán A. Fisiopatología del dolor bucodental: una visión actualizada del tema. Santiago de Cuba, Medisan [Revista online], 2013, (consultado 07/04/2019); 17(9).

Variables independientes

Variable	Definición	Categoría	Operacionalización
Diagnóstico pulpar	Determinación de una enfermedad, en este caso la pulpa mediante la observación de sus signos y el conocimiento de sus síntomas ⁸⁶ .	Cualitativa nominal	Hiperemia Dolor estimulado Pulpitis irreversible Dolor espontáneo
Solución acuosa de Fluoruro diamino de plata	El fluoruro diamino de plata (FDP) es un compuesto tópico, a base de fluoruro de plata amoniacal, que utiliza para detener el avance de las lesiones cariosas ⁷² .	Cualitativa nominal	No aplica
Solución acuosa de fluoruro de estaño	El Fluoruro de estaño (SnF ₂), es un compuesto fluorurado que se utiliza para remineralizar la dentina afectada por caries dental ³⁷ .	Cualitativa nominal	No aplica
Barniz de fluoruro de sodio	El fluoruro de sodio (NaF) es un agente fluorurado que se adhiere a la superficie dentinaria liberando lentamente fluoruro ²¹	Cualitativa Nominal	No aplica
Lesión cariosa	Manifestación clínica de la caries dental en un punto de la progresión de la enfermedad ⁶ .	Cualitativa Nominal	Con cavitación Sin cavitación

Procedimiento y técnicas

Se visitaron los jardines de niños donde se llevó a cabo el estudio, para reconocer el área de trabajo en cada escuela. Se realizó una reunión con los padres de familia para exponerles el objetivo del estudio, además para pedir su autorización, mediante la firma de un primer consentimiento informado (**anexo 1**), que autorizó la participación del alumno en el levantamiento del índice ceo y posteriormente de un segundo consentimiento, para la aplicación de SnF₂, FDP y NaF (**anexo 2**).

Levantamiento del índice ceo

Para el levantamiento del índice ceo, solo hubo un examinador para evitar errores de criterios al determinar entre un parámetro y otro. Se utilizaron los códigos y criterios correspondientes al Índice de Necesidades de Tratamiento de la Organización Mundial de la Salud mediante una ficha personalizada (**anexo 3**). Se llegó a la escuela asignada conforme al cronograma de actividades. Se procedió al acomodo del mobiliario necesario para la revisión. Posteriormente el asistente pasó a los salones para guiar a los estudiantes en grupos de seis en seis para la revisión con el operador. El operador observó los molares temporales con ayuda de un abatelenguas y luz natural, mientras dictó los códigos y criterios correspondientes al anotador, quien ingresó los datos en la ficha clínica (**anexo 4**).

Diagnóstico pulpar

El diagnóstico pulpar se realizó a partir de la selección de los órganos dentarios que presentaron ICDAS 5 o 6. De igual manera, solo hubo un examinador que determinaba diagnóstico pulpar. Los niños fueron cuestionados acerca de la presencia de dolor espontáneo, permanente u ocasional. Posterior a lo cual, mediante una pera de aire, se aplicó una descarga de aire como un estímulo térmico. Todo ello, para descartar patologías pulpares irreversibles.

De acuerdo con los criterios de inclusión y exclusión y proporcional al número de dientes, se establecieron tres grupos de niños para la aplicación excluyente de los agentes considerados en este estudio de acuerdo a la siguiente descripción.

Aplicación de NaF, SnF₂ y FDP

Se llegó a la escuela asignada conforme al cronograma de actividades. Se procedió a acomodar el mobiliario necesario para la aplicación **(anexo 5)**.

Posteriormente el asistente pasó a los salones para guiar a los estudiantes en grupos de seis en seis para la revisión con el operador **(anexo 6)**.

El operador llevó a efecto la remoción de la dentina infectada, con el uso de un excavador, iniciando por los bordes de la cavidad, eliminando toda la dentina reblandecida o dentina infectada, hasta llegar a la dentina afectada, la cual es más firme, lisa y requiere de mayor fuerza para su desprendimiento⁸⁷, **(anexo 7)**. Este procedimiento se realizó en cada uno de los dientes de los niños participantes antes de aplicar cualquiera de los agentes señalados.

Posterior a esto, el operador continuó con la aplicación de los fluoruros, siguiendo las técnicas recomendadas por los fabricantes de cada uno de los agentes **(anexo 8)**.

Aplicación de FDP

- Se realizó aislamiento relativo
- Limpieza de la cavidad con una torunda de algodón húmeda, posteriormente se secó con una torunda de algodón seca
- La aplicación del FDP se realizó mediante un pincel pequeño desechable utilizados en sistemas adhesivos, cubriendo por completo la cavidad, posterior a esto se esperó dos minutos a que seicara completamente.
- Se indicó al responsable del paciente, que no debería de ingerir alimentos, además de no permitir higiene bucal durante los siguientes 60 minutos⁸⁸

- Por último, se indicó al responsable del niño el o los dientes en los que se había llevado a cabo la aplicación del FDP, para que observara la tinción negra provocada por la solución (**anexo 9**).

Aplicación de SnF₂

- Se realizó aislamiento relativo
- Limpieza de la cavidad con una torunda de algodón húmeda, posteriormente se secó con una torunda de algodón seca
- La aplicación del fluoruro de estaño, se realizó mediante un pincel pequeño desechable utilizados en sistemas adhesivos, cubriendo por completo la cavidad, posterior a esto se esperó dos minutos a que se seque completamente.
 - La aplicación del fluoruro de estaño en solución acuosa al 0.8%, se realizó mediante el pincelado de la cavidad siguiendo las indicaciones del fabricante.
 - Por otra parte, fueron dadas indicaciones al responsable del paciente de no permitir higiene bucal, ni el consumo de alimentos durante la siguiente hora posterior a la aplicación⁸⁹ (**Anexo 10**).

Aplicación de NaF

- Inicialmente, se limpió el excedente de saliva del diente usando torundas de algodón y se estableció el aislado relativo.
- Se tomó barniz fluoruro de sodio desde el tubo utilizando un microbrush, frotando repetidamente sobre la cavidad para formar una película fina.

- Se tuvo control de la saliva para evitar la entrada de la misma a la cavitación durante dos minutos para que pudiera secar adecuadamente el agente.

- Se indicó a los responsables de los niños que no debían ingerir alimentos en la próxima hora, para evitar la eliminación del barniz.

Por último, fueron programadas cinco revisiones mensuales, con el fin de medir la duración y la estabilidad de la remineralización causada por los tratamientos, siguiendo el procedimiento y técnica que se describe a continuación:

Al llegar a la escuela asignada conforme al cronograma de actividades.

- Se procedió a acomodar el mobiliario necesario para la revisión.
- Se observó si se mantenía la remineralización mediante la exploración táctil, con un explorador de punta roma bajo los criterios seleccionados del índice de Nyvad.
- Para garantizar que se mantenía la remineralización se debía notar lo siguiente:
 - a) Que no hubiera sintomatología dolorosa (hiperemia pulpar)
 - b) Que la superficie dentinaria estuviera firme a la exploración.
 - c) Que no existiera tejido reblandecido (dentina necrótica).

Diseño estadístico

Se utilizó estadística descriptiva y se llevó a efecto un análisis estadístico no paramétrico con la prueba Q de Cochran⁹⁰.

Recursos

Materiales

Básicos (espejos dentales, pinzas de curación, explorador y cucharilla), torundas de algodón, microbrush, fluoruro de estaño al 0.8% y fluoruro diamino de plata al 38% en solución acuosas y barniz de fluoruro de sodio al 5%. Pera de aire, toallas desinfectantes, campos desechables, cubeta.

Humanos

- Operador: se encargó de levantar el índice ceo, aislar con rollos de algodón, remover la dentina infectada y aplicar los fluoruros.
- Anotador: se encargó de plasmar en la ficha de ceo los criterios dictados por el operador según los criterios del índice de necesidades de tratamiento de la OMS. Asimismo, se encargó de plasmar en la ficha correspondiente, los códigos dictados por el operador, según los criterios de Nyvad
- Asistente: se encargó de ir por los niños al salón de clases y formarlos para que pasen con el operador y en las revisiones se encargó de asistir al operador.
- Director de la investigación
- Estadístico

Financieros

Aportados por la Unidad Universitaria de Investigación en Cariología de la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza.

Marco ético y legal

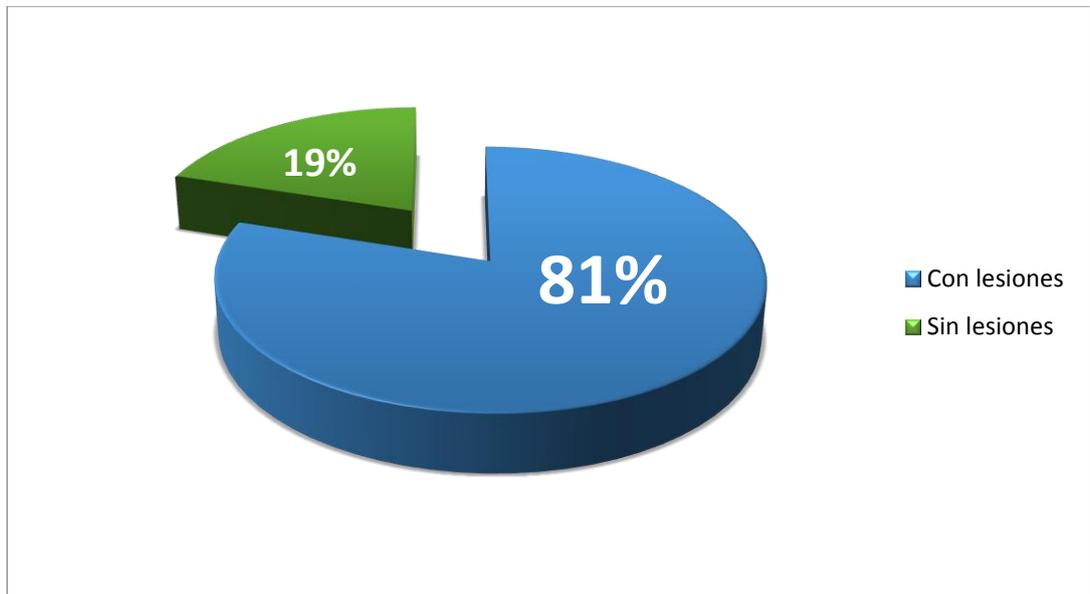
La investigación se realizó de acuerdo a los principios estipulados en la declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial, basándose en la enmienda más reciente de la 64ª Asamblea General, en octubre de 2013 en la ciudad de Fortaleza, Brasil⁹¹.

Se impartió una plática a los responsables de los niños, en la cual se explicó el objetivo de la investigación, como se realizaría, además de informarles que no representaba ningún riesgo para sus hijos. Posterior a la plática se solicitó a todos los padres de familia o tutores, la firma de un consentimiento informado, donde se solicitó a los responsables permiso para poder levantar el índice epidemiológico ceo. Una vez levantado el índice y seleccionados a los niños candidatos a participar en el estudio, se mandó un segundo consentimiento informado, solicitando permiso para poder hacer la aplicación de NaF, FDP y SnF₂, en las modalidades señaladas, estableciendo todas las indicaciones pertinentes de forma clara y concisa. Así como para realizar las revisiones mensuales.

Resultados

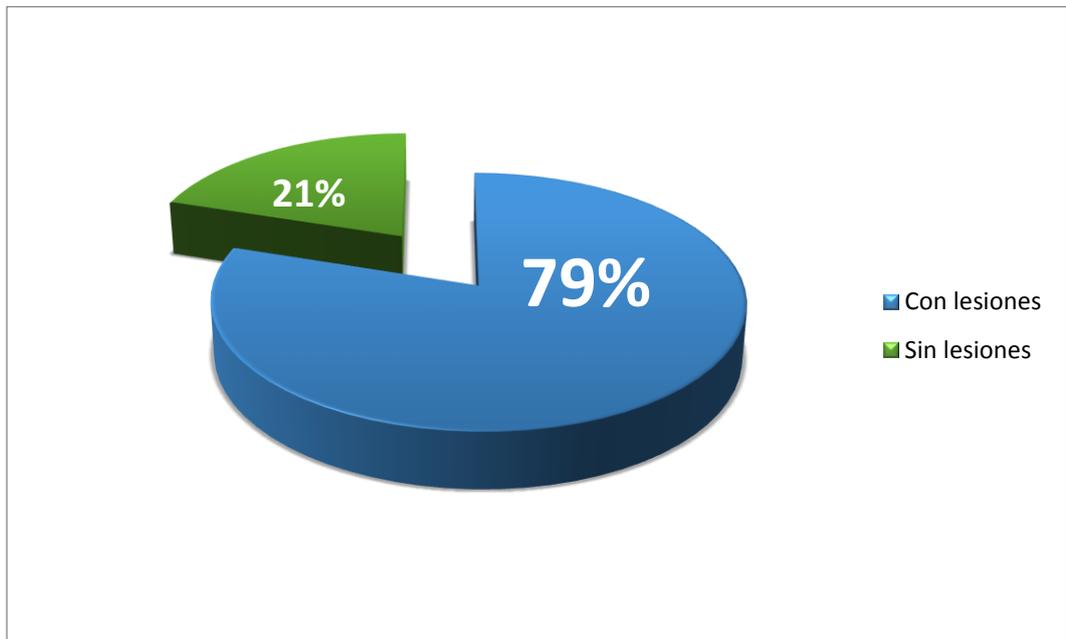
La población inicial que participó en el estudio estuvo conformada por 435 niños de ambos sexos, pertenecientes al rango de edad establecido. En la población estudiada se observó un índice ceo de 5, que corresponde a un parámetro de riesgo alto, de acuerdo a los criterios establecidos por Klein, Knutson y Palmer⁹². Esta población presentó una prevalencia de caries del 81% (**Gráfica 1**).

GRÁFICA 1. Prevalencia de caries en seis jardines de niños de la colonia Maravillas. Mpo Nezahualcóyotl. Estado de México. 2019.

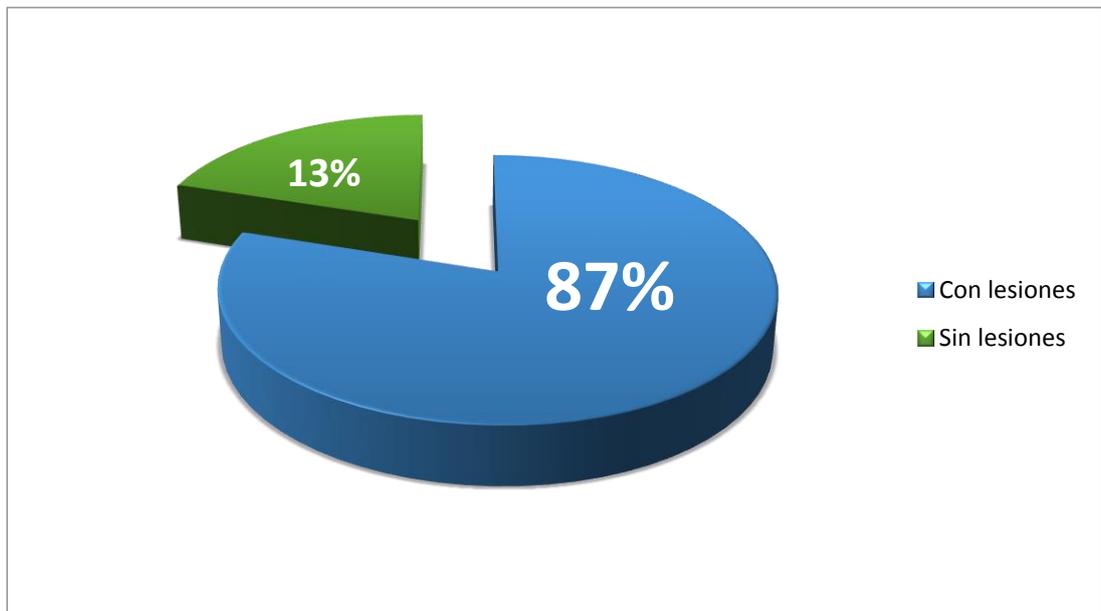


Al hacer el análisis de los resultados por tipo de jardín de niños, encontramos que los privados presentaron una prevalencia de caries del 79% (**Gráfica 2**). El ceo de esta población fue de 4. Mientras que los públicos, presentaron una prevalencia del 87% (**Gráfica 3**), y el ceo de 5. Ambos índices correspondientes a un alto riesgo de caries, según los parámetros citados anteriormente.

GRÁFICA 2. Prevalencia de caries dental en tres jardines de niños privados de la colonia Maravillas. Mpo. Nezahualcóyotl. Estado de México. 2019.



GRÁFICA 3. Prevalencia de caries en cinco jardines de niños públicos de la colonia Maravillas. Mpo. Nezahualcóyotl. Estado de México. 2019



Variable dolor

En esta etapa participaron un total de 115 niños (282 dientes). Fue aplicado SnF₂ a un total de 30 niños (77 dientes). El tratamiento con FDP se colocó a un total de 46 niños (117 dientes). Mientras que NaF se aplicó a 29 niños (88 dientes). Como puede apreciarse en la descripción que hacemos al respecto de la sintomatología dolorosa en la Tabla 1, el efecto de estas soluciones es favorable y no se identificó superioridad en la aplicación de alguna de ellas.

TABLA 1. Revisiones mensuales de la variable dolor, posterior a la aplicación de tres tipos de fluoruro. Mpo. Nezahualcóyotl. Estado de México. 2019.

Revisiones mensuales	SnF ₂		FDP		NaF	
	Sin dolor	Con dolor	Sin dolor	Con dolor	Sin dolor	Con dolor
1	73	4	61	7	77	0
2	76	1	68	0	76	1
3	77	0	68	0	77	0
4	77	0	67	1	77	0
5	77	0	67	1	77	0

El análisis estadístico confirma la percepción inicial de igualdad de efecto al respecto de la variable **dolor** (Tabla 2).

TABLA 2. Prueba de Cochran sobre la variable dolor en un periodo de cinco meses cinco meses en jardines de niños de la colonia Maravillas. Mpo. Nezahualcóyotl. Estado de México. 2019

	SnF ₂	FDP	NaF
No. De dientes	77	68	77
Q de Cochran	63.774 ^a	32.000 ^a	103.522 ^a
Gl	5	4	5
Sig. Asintót	.000	.000	.000

Variable remineralización

De acuerdo con los criterios del índice de Nyvad, se evaluó la remineralización en las superficies dentinarias donde se aplicaron las soluciones fluoruradas. Como se puede apreciar en las Tablas 3 y 4, las soluciones acuosas presentaron resultados similares. Sin embargo, el NaF no obtuvo los mismos resultados. En el SnF₂, hubo remineralización en los 77 dientes en los que se colocó. Al final del periodo de cinco meses, 71 dientes presentaron remineralización estable y 6 no.

En contraste, los 68 dientes a los que se les aplicó FDP, mostraron durante los tres primeros meses que la acción de la solución se mantuvo constante, es decir, presentaron una superficie firme, correspondiente al score 6. Sin embargo, a partir del cuarto mes de revisión, tres dientes cambiaron a score 3 nuevamente, (**Tabla 3**).

De los 77 dientes tratados con NaF, se observó un cambio. Se notaba una capa color marrón, firme al tacto, que recubría la superficie dentinaria donde se aplicó, por lo que se le registro como score 6. A partir del segundo mes de revisión, se observó un cambio considerable respecto a esta variable, debido a que sólo 43 dientes se mantuvieron con score 6, observándose aún la capa marrón, mientras que el resto ya no la presentaba. Al tercer, cuarto y quinto mes, 67 dientes cambiaron de score 6 a score 3 (mostrando nuevamente la ausencia de la capa marrón), dejando sólo 10 dientes con signos de remineralización.

Tabla 3. Revisiones mensuales sobre la variable de remineralización en un grupo de niños de tres a cinco años de edad. Colonia Maravillas. Mpo. Nezahualcóyotl. Estado de México. 2019

Revisiones mensuales	SnF ₂		FDP		NaF	
	Sin rem	Con rem	Sin rem	Con rem	Sin rem	Con rem
1	0	77	0	68	0	77
2	16	61	0	68	34	43
3	4	73	0	68	40	37
4	0	77	3	65	58	19
5	0	77	7	61	67	10

El análisis estadístico confirma la percepción inicial de igualdad de efecto al respecto a la variable *remineralización* del FDP y SnF₂, en contraste con el Na F (Tabla 4).

Tabla 4. Prueba de Cochran sobre la variable remineralización en un periodo de cinco meses, en ocho jardines de niños, de la colonia Maravillas. Mpo. Nezahualcóyotl. Edo. de México. 2019.

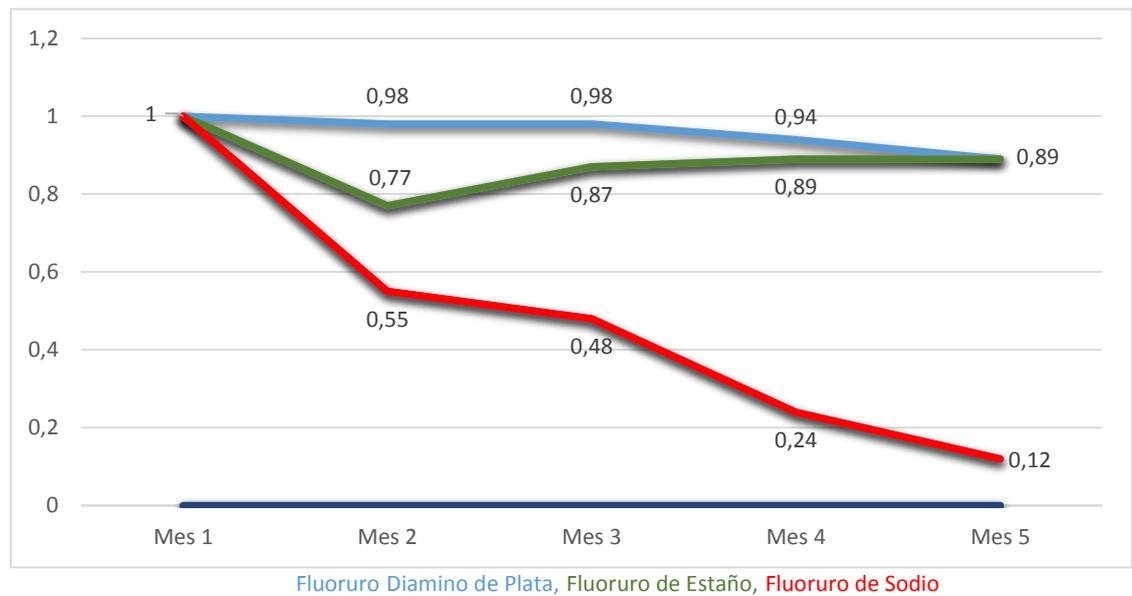
	SnF ₂	FDP	NaF
No. de dientes	77	68	77
Q de Cochran	41.756 ^a	14.444 ^a	167.006 ^a
Gl	4	4	4
Sig. Asintótica	.000	.006	.000

Mediante la prueba no paramétrica U-Mann de Whitney, se compararon las tres muestras independientes, se observó que entre el FDP y SnF₂ no hubo diferencia estadística significativa. Esto indica que la remineralización fue similar en ambos tratamientos durante los cinco meses que duró el estudio. En comparación con el NaF, se observó diferencia estadísticamente

significativa, mostrando que la remineralización por esta solución no tuvo la misma efectividad en comparación con el FDP y SnF₂.

Estos resultados se pueden observar en el siguiente gráfico.

GRÁFICA 3. Gráfico de dispersión del tratamiento de FDP, SnF₂ y NaF en un periodo de cinco meses.



Discusión

La remineralización producida por una aplicación de fluoruro de estaño al 0.8%, y de fluoruro diamino de plata al 38%, es superior a la producida por una aplicación de NaF al 5%, sobre dentina afectada, en molares temporales de niños mexicanos, en un periodo de 5 meses. En el 90% de los casos, una aplicación de SnF₂ al 0.8% o de FDP al 38% en solución acuosa, causó remineralización estable, estadísticamente significativa. Mientras que una aplicación de NaF al 5%, mantuvo remineralización estable, solo en el 13% de los casos por el mismo periodo.

ceo

Se observó que la población de niños de tres a cinco años de edad, de ocho jardines de niños de la colonia Maravillas, del municipio Nezahualcóyotl en el Estado de México, presenta un ceo de 5, igualándose a los datos reportados en estudios realizados en otras zonas del Estado de México, como en Ecatepec, donde el ceo es de cinco. En contraste con los estudios realizados en Toluca y Metepec, en el que se encontró un ceo de siete. Esto indica que la población estudiada se encuentra en condiciones similares a la experiencia de caries de otros municipios del Estado de México.

De igual manera, se observó que la prevalencia de caries de los jardines de niños privados fue menor a la de los públicos. Esto podría atribuirse a que, en los jardines de niños privados, se le da mayor atención a los hábitos de higiene de los niños, por ejemplo, el cepillado obligatorio después de consumir alimentos.

Odontología mínimamente invasiva

Durante la investigación no se observaron casos en donde los niños se negaran al tratamiento o que presentaran conductas de alteración emocional, a causa de que les pareciera traumática la acción de retirar la dentina infectada. Por el contrario, su comportamiento en todo momento fue cooperador. Estas técnicas mínimamente invasivas resultan favorables para la atención odontológica de niños, de tal manera, que el abordar infantes mediante esta terapéutica, disminuye el estrés generado al clínico y al paciente, que en la mayoría de los casos representa abordar a individuos de este grupo etario, y como consecuencia una disminución en los tiempos de tratamiento. Por otra parte, observamos que los niños aceptan de buena manera este tipo de tratamiento mínimamente invasivo, en comparación con los tratamientos convencionales, que hacen uso de instrumentos rotatorios de alta velocidad, aunado al uso de anestesia dental.

Dolor

En cuanto a la sintomatología pulpar, se observó que de los 224 dientes que se seleccionaron para la aplicación de las soluciones fluoruradas, 166 no presentaban sintomatología dolorosa de ningún tipo. Este hecho se puede adjudicar a la reacción de la pulpa dental, que, como mecanismo de defensa, da paso a la formación de dentina terciaria o esclerótica. Su cantidad y calidad se haya relacionada con la duración e intensidad de estos estímulos. Así mismo, la aposición de dentina esclerótica es irregular. En las lesiones de los niños participantes se consideró, a partir de las bases teóricas, la formación de dentina esclerótica para su defensa. Al existir una cavitación dentinaria abierta, se puede formar la suficiente cantidad de dentina esclerótica como para limitar la sintomatología pulpar. Sin embargo, está

bien reportado que este tipo de dentina no tiene una estructura tan organizada como la dentina sana^{93,94}.

De esta manera, la aplicación de soluciones remineralizantes como el NaF, SnF₂ y el FDP, pueden otorgarle a este tipo de dentina, la posibilidad de reorganizarse y recobrar una estructura suficientemente sólida, ya que se forman precipitados de fluoruro de calcio en el espacio intertubular dentinario, limitando el movimiento del líquido en este espacio, el cual se mueve mediante gradientes de concentración al recibir algún estímulo externo, determinando la ausencia de sintomatología pulpar dolorosa. Se puede verificar la obstrucción de túbulos dentinarios, lo cual también limita la recepción de estímulos externos que podrían penetrar de manera directa a la pulpa dental^{59,60}.

De igual manera, las sustancias remineralizantes como el NaF, SnF₂ y el FDP, presentan un bajo grado de citotoxicidad, por parte de los iones con los que se combinan los fluoruros, actuando como irritantes de forma localizada en la zona donde es aplicado el agente en la dentina, habiendo una doble estimulación para que se forme dentina esclerótica y esta, a su vez, pueda ser remineralizada^{79,80}.

Conclusiones

- Las soluciones pueden ser consideradas como una alternativa de tratamiento para las poblaciones más vulnerables, debido a que su aplicación no necesita de instrumentos rotatorios, es de fácil uso y puede ser colocado en casi cualquier lugar y circunstancia.

- La remineralización efectuada por la aplicación del SnF₂ al 0.8% y el FDP al 38% es estadísticamente igual en relación a su efectividad.
- El SnF₂ al 0.8% y el FDP al 38%, son soluciones remineralizantes eficaces en más del 90% de los casos, en un periodo de cinco meses o más, cuando es aplicado en dentina afectada de molares temporales.
- El SnF₂ posee ventajas sobre el FDP, ya que es más económico, además de que este no pigmenta la superficie donde es aplicado y su presentación comercial contiene dos mililitros más que el FDP.
- Son tratamientos de bajo costo.
- Ninguna de las tres soluciones, pigmentan tejidos blandos (mucosa).

Remineralización

Con respecto a la remineralización, no se pudo observar mediante exámenes radiográficos, debido a que no se contaba con los recursos económicos, ni materiales suficientes. Sin embargo, la utilización de los criterios de Nyvad, se convirtieron en una alternativa para poder determinar si la dentina afectada se había remineralizado o no. Es decir, si las superficies dentinarias pasaron de un score 3 (dentina blanda) a un score 6 (dentina dura) conforme a estos criterios.

Se observó que, de 224 dientes considerados para el estudio, en 79 donde se aplicó el fluoruro de estaño en solución acuosa al 0.8%, 72 dientes registraron remineralización inmediata, mientras que en los 68 dientes donde se usó el FDP al 38%, se registró en el 100% de los casos. En contraste con el NaF que de los 77 dientes seleccionados solo 10 mantuvieron remineralización, siendo eficaz en solo el 13% de los casos.

Es importante mencionar que, durante las revisiones mensuales, se observaron variaciones en estos tratamientos. Los dientes tratados con FDP mostraban pigmentación negra sobre la superficie dentinaria afectada. Esta pigmentación es un signo de éxito en el tratamiento por profesionales y pacientes, ya que muestra certeza de la penetración de los iones de plata en la superficie dentinaria^{69,70}. Durante los tres primeros meses, se observó que la acción del FDP al 38% se mantuvo constante, es decir, la superficie dentinaria se mantuvo de color negro, además de presentar una superficie firme correspondiente al score 6. Sin embargo, a partir del cuarto mes de la revisión, tres dientes cambiaron a score 3. A partir del quinto mes, cuatro dientes más cambiaron de score 6 a score 3. Se observó que los dientes que

cambiaron de score habían perdido parte de la superficie pigmentada. Durante el estudio, 61 dientes mostraron los mismos signos de remineralización en toda la superficie dentinaria afectada.

Los resultados obtenidos en la investigación señalan que el FDP, tiene una efectividad del 91% en el periodo de cinco meses que duró el estudio, que incluso podrían prolongarse por un mayor tiempo, lo cual puede ser objeto de una investigación en el futuro.

Autores como Jung y Horst, encontraron que dos aplicaciones de FDP al año son necesarias para mantener el efecto de la solución de manera estable^{79.80}.

Estudios *in vitro* han demostrado que el FDP, reduce la desmineralización de la dentina gracias a la acción del fluoruro y a los conjugados de proteína de plata, además de otorgarle una acción antimicrobiana más potente contra las bacterias cariogénicas⁸³.

Los estudios *in vivo* en dientes extraídos cavitados de niños que reciben aplicaciones semestrales de FDP han mostrado eficacia en la detención de lesiones, así como una mayor absorción de fluoruro (hasta 150 micras) en comparación con el barniz de fluoruro de sodio y el gel de fluorofosfato acidulado⁸².

Los estudios clínicos han mostrado la efectividad de FDP en la prevención y detención de la caries en dentición temporal⁸². Resultados de otras investigaciones confirman nuestros hallazgos, como la de Montes, que encontró una tasa de éxito del FDP del 92% en dientes temporales⁷². Ferrer, observó la eficacia del FDP en dentición mixta, ya que logró frenar el avance

del proceso carioso en lesiones cavitadas y evitar la recidiva de caries⁷⁰. Otro estudio realizado por Chu y cols., muestra que dos aplicaciones de FDP al año, tiene la capacidad de remineralizar y frenar el proceso de caries dental con un porcentaje de éxito del 70%⁸³. En otro estudio realizado por la UCLA, se reportó que el FDP puede evitar que el proceso carioso avance, con una tasa de éxito del 70%⁷³.

Otra ventaja del tratamiento con FDP es su mínima invasividad, ya que con ella pueden atenderse pacientes que no toleran el tratamiento estándar, ya sea por discapacidades cognitivas, físicas o psicológicas como pacientes problemáticos y fobias al dentista⁶⁶.

En el caso del SnF₂, existen múltiples estudios que hablan al respecto de la utilización de este compuesto en lesiones cariadas en dentina, los cuales reportan que tiene resultados de detención de caries efectivos, consistentes y predecibles⁵².

Se ha reportado que cuando el ataque ácido desmineraliza el tejido orgánico de la dentina, el fluoruro de estaño penetra en los túbulos dentinarios formando precipitados insolubles sobre la dentina desmineralizada, provocando una oclusión parcial o total de los túbulos dentinarios a partir de la formación de mineral dentinario^{44,49}.

El mineral dentinario, es decir la hidroxiapatita, ^{53,54}, que se divide según su ubicación con respecto a las fibrillas de colágeno en: mineral extrafibrilar, ubicado en los espacios que separan las fibrillas de colágeno, y mineral intrafibrilar que generalmente se cree que se encuentra principalmente en

las regiones de separación de las fibrillas que se extienden entre las moléculas de tropocolágeno^{55,56,57}.

Idealmente, la regeneración del mineral dentinario entre las fibrillas conduciría a la recuperación mecánica completa de la dentina desmineralizada. Esta produciría propiedades comparables a la dentina normal e indican una remineralización funcional exitosa. Un tejido remineralizado que ha restaurado sus propiedades mecánicas bajo hidratación es una indicación de que los cristalitas minerales están en estrecha asociación o quizás unida químicamente a la matriz de colágeno⁵⁸.

Ten Cate, evaluó la remineralización en dentinaria a partir de fluoruro en un estudio *in vitro*. Señala dos tipos de remineralización en dentina, ya sea por difusión o precipitación, las cuales se determinan a partir de la velocidad en que se remineraliza. En la precipitación, es un proceso 'rápido', aquí, los iones nunca alcanzarán la parte más interna de la lesión, porque los iones de la solución que se encuentran en los poros de la dentina se agotan, por lo que no se desarrolla el gradiente de concentración necesario para que se establezca la difusión. Si, por otro lado, la difusión es 'lenta', la concentración constante de calcio y fosfato será mantenido con profundidad en los poros. En este último caso, la deposición mineral depende de la cinética de precipitación (y es impulsado por factores locales como el pH, la presencia de cristales semilla o matriz, y el área de superficie disponible para el crecimiento de cristales)⁵².

En este estudio, de los 79 dientes en los que se aplicó el SnF₂, se observó que, al primer mes, los 79 dientes presentaron remineralización de acuerdo con los criterios de Nyvad. Sin embargo, al siguiente mes, 16 dientes fueron

considerados que no cumplían los criterios para considerarlos remineralizados quedando 61 dientes en esta condición. No obstante, al tercer mes, se volvieron a revisar las superficies de estos 16 dientes y se encontró que esta cifra disminuyó a cuatro, y a los meses ulteriores, disminuyó a cero. Arends y Brown, mencionan que el SnF₂ tiene un efecto gradual de remineralización que va siendo progresivo con el tiempo⁹⁵.

Este fenómeno se puede atribuir a la forma en que actúa la remineralización, es decir, iniciando primeramente por la subsuperficie de la lesión de caries para posteriormente mineralizar la parte más externa de la lesión⁹⁶, haciéndola más dura y resistente debido al ion estaño ^{97,98}.

Por otra parte, existen diversos estudios de la aplicación de barniz con NaF en esmalte. Koch mostró que los niños que recibieron tratamiento con fluoruro de sodio en barniz al 5% cada 6 meses tuvieron significativamente menos lesiones cariosas que el grupo que recibió semanalmente enjuagatorios de 0,2% NaF. Tewari y cols., compararon el barniz de fluoruro de sodio al 5% (BNaF 5%) con una solución de NaF al 2%, y con el gel de fluorfosfato acidulado al 1,23 % y con un grupo control. Reportaron que después de 2.5 años de estudio el barniz tuvo un porcentaje mayor de reducción de caries (74 %) respecto a la solución acuosa de NaF 2% (28%) y al gel flúor fosfato acidulado (37%). En otro estudio se afirmó que el BNaF 5% alcanzó una reducción en la incidencia de caries del 70-75%, significativamente más alta en comparación con la aplicación de APF o NaF.

El barniz con NaF 5% es considerado superior a otras presentaciones y técnicas de aplicación, porque reduce la incidencia de caries dental, libera más fluoruro y por períodos de tiempo más largos, el tiempo de la técnica de

aplicación es corta y sencilla, el sabor es bien aceptado y porque no sólo previene la desmineralización, sino que remineraliza las lesiones de caries de esmalte (manchas blancas).

En el presente estudio, observamos que el barniz no permaneció adherido a la dentina tiempo suficiente para producir un efecto más estable. De los 77 dientes remineralizados, en principio, quedaron para el tercer mes 37 y para el último solo 10 mantuvieron el score 6. Esto nos muestra que conforme pasaban los meses, este tratamiento iba perdiendo su efectividad.

Esto se debe a que la dentina afectada es un tejido desmineralizado en el cual el NaF carece de un efecto remineralizante. Este hecho supondría que quedara una zona de dentina desmineralizada sin infiltrar y, por tanto, sensible a la degradación hidrolítica. Además, los valores de resistencia adhesiva son inferiores en dentina afectada por caries, comparados con los obtenidos en dentina sana

La remineralización en dentina, ocurre por la incorporación de iones de fosfato y calcio que hay en la saliva o por alguna fuente externa aplicada al mineral dentinario^{33,34}. En este caso, la forma en la que remineraliza el SnF₂ en una lesión cariosa en esmalte, es debido a la gran afinidad del ion estaño por la apatita. De esta forma, el compuesto penetra en el cristal, desencadenando el mecanismo remineralizante, iniciando por la subsuperficie de la lesión^{23,33}. Cuando es aplicado a nivel dentinario, esta afinidad del ion estaño, penetra en la lesión, llevando los iones calcio y fosfato al mineral intra y extratubular ubicado entre las fibrillas colágenas de dentina³⁴⁻³⁹, permitiendo recobrar la microestructura que está determinada

por el compuesto mineral^{100,101}, llevándose a cabo la remineralización a nivel dentinario. Esta propiedad es comparable a la dentina normal e indicarían una remineralización funcional exitosa.

El FDP y el SnF₂, resultaron ser una medida exitosa de tratamiento, debido a la remineralización de la dentina afectada, ya que esta fue estable y positiva en la mayoría de los casos. Mientras que el NaF no puede ser considerado como un tratamiento efectivo, debido a que comienza a perder el efecto remineralizante desde el segundo mes.

Recomendaciones

- Continuar con este estudio para observar la duración del efecto remineralizante a largo plazo.
- Que la carrera de Cirujano Dentista promueva contenidos acerca del SnF₂ y FDP a nivel curricular, como una medida de salud pública en dientes temporales, en poblaciones vulnerables.
- Tener cuidado con la aplicación de FDP, verificando que no entre en contacto con la piel y ropa del paciente, y del cirujano dentista tratante.
- Tener cuidado al momento de la aplicación de las soluciones estudiadas de mantener la zona seca, libre de saliva para garantizar el efecto remineralizante del compuesto.
- Que las entidades de salud pública del país consideren la posibilidad de aplicar este tipo de soluciones fluoradas, con el objetivo de conservar un mayor número de órganos dentarios temporales, que sirvan de guía para los dientes permanentes.

- Instruir al paciente para que lleve a cabo una dieta de preferencia blanda y una higiene adecuada, en las cavidades presentes sometidas al tratamiento con ambas soluciones.

Referencias bibliográficas

- 1.- Data México. Beta. Nezahualcóyotl. Municipio [Internet]. [consultado 5 de enero de 2021]. Disponible en: [https://datamexico.org/es/profile/geo/15058#:~:text=En%202015%2C%20la%20poblaci%C3%B3n%20en,hombres%20y%2052.2%25%20mujeres\).&text=L a%20poblaci%C3%B3n%20vulnerable%20por%20carencias,por%20ingresos%20fue%20de%2011.2%25](https://datamexico.org/es/profile/geo/15058#:~:text=En%202015%2C%20la%20poblaci%C3%B3n%20en,hombres%20y%2052.2%25%20mujeres).&text=L a%20poblaci%C3%B3n%20vulnerable%20por%20carencias,por%20ingresos%20fue%20de%2011.2%25).
- 2.- INEGI. (1950-1997). Nezahualcóyotl estado de México. México. Cuaderno estadístico municipal. 2000 [consultado 30 de agosto de 2019]. Recuperado <http://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/mex/poblacion/>
- 3.- Informe de Desarrollo Humano Municipal 2010-2015 [internet]. México. 2015. [consultado 16 de agosto de 2019]. Recuperado de: <http://www.mx.undp.org/>
- 4.- IGCEM. Estadística Básica Municipal. México. 2018 [consultado 30 de agosto 2018]. Recuperado de http://igcem.edomex.gob.mx/indole_social
- 5.-Pitts N, Ismail IA, Martignon S, Ekstrand K, Douglas GV, Longbottom C. et al. Guía ICCMS™ para clínicos y educadores. [consultado 11 de septiembre de 2019] Disponible en: <https://www.iccmsweb.com/uploads/asset/5928471279874094808086.pdf>
- 6.-Fejerskov O. Changing Paradigms in Concepts on Dental Caries: Consequences for Oral Health Care. Caries Res [Revista on-line] 2004 [consultado 11 de septiembre de 2018]; 38(3). [182-191]. Disponible en: <https://pdfs.semanticscholar.org/b983/c6f024d878489af81a1c9e080f8f353c3ec0.pdf>
- 7.- Mayor F, Pérez J, Rodríguez C, Martínez I, Martínez J, Moure M. La caries dental y su interrelación con algunos factores sociales. Rev Méd Electrónica [Revista on-line] 2014 [consultado 11 de septiembre de 2018]; 36 (3): [339-349]. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1684-18242014000300010
- 8.- Piovano B. Caries dental: una mirada actual para una vieja problemática. Univ odontol [Revista on-line] 2013 [consultado 11 de septiembre de 2018]; 32 (68): [81-97]. Disponible en: <https://revistas.javeriana.edu.co/index.php/revUnivOdontologica/article/view/SICI%3A%202027-3444%28201301%2932%3A68%3C81%3ACDMAVP%3E2.0.CO%3B2-G>
- 9.- Organización Mundial de la Salud. Salud Bucodental, Ginebra. Suiza. 2012 [consultado 30 de agosto de 2018] Who. Disponible en: <https://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs318/es/>
- 10.- Sistema de Vigilancia Epidemiológica de Patologías Bucles. “01/02/2015” Resultados del Sistema de Vigilancia Epidemiológica de Patologías Bucles (SIVEPAB) 2015 [consultado 4 de septiembre de 2018]. México. Secretaria de Salud. Disponible en: <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/212323/SIVEPAB-2015.pdf>

- 11.- Molina N, Durán D, Castañeda E, Juárez, M. La caries y su relación con la higiene oral en preescolares mexicanos. *Ga Méd de México*. 2015 [consultado 4 de septiembre de 2019]; 151: [485-90]. Disponible en: https://www.anmm.org.mx/GMM/2015/n4/GMM_151_2015_4_485-490.pdf
- 12.-Rodríguez L, Contreras R, Arjona J, Soto M, Alanís J. Prevalencia de caries y conocimientos sobre salud-enfermedad bucal de niños (3 a 12 años) en el Estado de México. *ADM [Revista on-line]* 2006 [consultado 4 de septiembre de 2019]; 63 (5): [170-175]. <https://www.medigraphic.com/pdfs/adm/od-2006/od065c.pdf>
- 13.-Segovia A; Estrella R, Medina S, Carlo E; Maupomé G. Severidad de caries y factores asociados en preescolares de 3-6 años de edad en Campeche, México. *Rev Salud Púb [Revista on-line]* 2005 [11 de septiembre de 2018]; 7 (1): [56-69]. Disponible en: https://www.scielosp.org/article/ssm/content/raw/?resource_ssm_path=/media/assets/rsap/v7n1/v7n1a5.pdf
- 14.-Avila B. Índice ceo y necesidades de tratamiento en preescolares de tres estratos sociales de Oaxaca (Tesis de pregrado). Universidad de Granada España, Granada, España. 2013 [11 de septiembre de 2018].
- 15.- Portilla J, Pinzón T, Huerta R, Obregón A. Conceptos actuales e investigaciones futuras en el tratamiento de la caries dental y control de la placa bacteriana. *Rev odontol mexi [Revista on-line]* 2010 [consultado 15 de noviembre de 2018]; 14 (4): [218-225] Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=25287>
- 16.- Sosa R. Evolución de la fluoruración como medida para prevenir la caries dental. *Rev Cubana Salud Pública [Revista on-line]* 2003 [consultado 15 de noviembre de 2018]; 29 (3): [268-274]. Recuperado de: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-34662003000300011
- 17.-Castillo JL, Milgrom P, Kharasch E, Izutsu K, Fey M. Evaluation of fluoride release from commercially available fluoride varnishes. *J Am Dent Assoc*. 2001;132(10):1389-92.
- 18.-Shen C, Autio-Gold J. Assessing fluoride concentration uniformity and fluoride release from three varnishes. *J Am Dent Assoc*. 2002;133(2):176- 82.
- 19.- Lippert F, Hara AT, Martinez-Mier EA, Zero DT. Laboratory investigations into the potential anticaries efficacy of fluoride varnishes. *Pediatr Dent*. 2014;36(4):291-5.
- 20.-Mohammadi TM, Hajizamani A, Hajizamani HR, Abolghasemi B. Fluoride Varnish Effect on Preventing Dental Caries in a Sample of 3-6 Years Old Children. *J Int Oral Health*. 2015;7(1):30-5
- 21.- Beltrán-Aguilar ED, Goldstein JW, Lockwood SA. Fluoride varnishes. A review of their clinical use, cariostatic mechanism, efficacy and safety. *J Am Dent Assoc*. 2000;131(5):589-96

- 22.- Ambarkova V, Gorseta K, Jankolovska M, Glavina D, Skrinjaric I. Effect of the Fluoride Gels and Varnishes Comparing to CPP-ACP Complex on Human Enamel Demineralization/Remineralization. *Acta stomatol Croat.* 2013;47(2):99-110.
- 23.- Cochrane NJ, Shen P, Yuan Y, Reynolds EC. Ion release from calcium and fluoride containing dental varnishes. *Aust Dent J.* 2014;59(1):100-5.
- 24.- Espasa E, Boj JR, Hernández M. Odontopediatría preventiva. En: Boj JR, Catalá M, García-Ballesta C, Mendoza A, Planells P. *Odontopediatría. La Evolución del Niño al Adulto Joven.* Madrid: Ripano;2011.p. 232-3.
25. Tello G, Podestá ME. Componente Restaurador. En: Podestá ME, Arellano C. *Odontología Para Bebés. Fundamentos teóricos y prácticos para el clínico.* Madrid: Ripano;2013.p. 342-4-
- 26.- Colgate profesional (20 de octubre de 2019) Colgate® Duraphat® Barniz de Fluoruro de Sodio al 5% (Rx). <https://www.colgateprofesional.com.co/products/products-list/colgate-duraphat-barniz-de-fluoruro-de-sodio-al-5-rx>
- 27.- Attin T, Lennon AM, Yakin M, Becker K, Buchalla W, Attin R et al. Deposition of fluoride on enamel surfaces released from varnishes is limited to vicinity of fluoridation site. *Clin Oral Invest.* 2007;11(1):83-8.
- 28.- Marinho VC, Worthington HV, Walsh T, Clarkson JE. Fluoride varnishes for preventing dental caries in children and adolescents. *Cochrane Database Syst Rev.* 2013 Jul 11;(7):CD002279.
- 29.- Ogaard B, CaF₂ formation: Cariostatic properties and factors of enhancing the effect. *Caries Res.* 2001; 35 (suppl 1): 40-44.
30. Arends J, Christoffersen J. Nature and role of loosely bound fluoride in dental caries. *J Dent Res* 1990;69 (Spec Iss): 601-605.
- 31.-- Seppä L. Effect of dental plaque on fluoride uptake by enamel from a sodium fluoride varnish in vivo . *Caries Res.* 1983; 17: 71-75. 28
- 32.- Larsen M, Richards A. The influence of saliva on the formation of calcium fluoride-like material on human dental enamel. *Caries Res.* 2001; 35:57-60.
- 33.- Ogaard B, Rölla G, Helgeland K. Fluoride retention in sound and demineralized enamel in vivo after treatment with a fluoride varnish (Duraphat). *Scand J Dent Res.* 1984; 92: 190-7
- 34.- De la Cruz D, Camacho E, Castillo L, Cervantes A, Sánchez C. Resistencia al ataque ácido en esmalte dental humano antes y después de la aplicación tópica de tres agentes fluorados. *ADM.* 2001; 31-35.
- 35.- Castillo L, Milgrom C, Karasch E, Izutsu K, Fey M. Evaluation of fluoride release from commercially available fluoride varnishes. *JADA.* 2001; 132:1389-1392.
- 36.- Harris O N, Garia-Godoy F. *Odontología preventiva primaria. Manual Moderno.* 2da edición. Ed. El Manual Moderno. [189].

- 37.- Calvo LI J C. El fluoruro de estaño: Una revisión actualizada. Monográfico. RCOE. [Noviembre 2012]; 17(1), 12.
- 38.- Sensabaugh C, Sagel ME. Stannous Fluoride Dentifrice with Sodium Hexametaphosphate: Review of Laboratory, Clinical and Practice- Based Data. *J Dent Hyg.* [revista on-line] .2009. 83. [70-78]. Disponible en: <https://pdfs.semanticscholar.org/4d61/358d4a5e7b7e01d02d273b717b31cd3a0e8b.pdf>
- 39.- Hamilton IR. Biochemical effects of fluoride in oral bacteria. *J Dent Res* [revista on-line] 1990; 69: [660-667]. Disponible en : <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/00220345900690S12>
- 40.- Tinanoff N, Brady J, Gross A. The Effect of NaF and SnF₂ Mouthrinses on Bacterial Colonization of Tooth Enamel: TEM and SEM Studies. *Karger Journals.* [revista on-line] 1976 [27 de enero de 2019]; 10(6). [415-426]. Disponible en: <https://www.karger.com/Article/PDF/260234>
- 41.- Keene J, Shklair L, Hoerman C. Partial elimination of *Streptococcus mutans* from selected tooth surfaces after restoration of carious lesions and SnF₂ prophylaxis. *J Am Dent Assoc.* [revista on-line] 1976 {27 de enero de 1993}; [328-333]. Disponible en : <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0002817776320583?via%3Dihub>
- 42.- Lippert, F . 2016. Mechanistic observations on the role of the stannous ion in caries lesion de- and remineralization. *Caries Res.* 50(4):378–382. Disponible en: <https://www.karger.com/Article/Abstract/446849>
- 43.- Fernández, CE, Fontana, M, Samarian, D, Cury, JA, Rickard, AH, González-Cabezas, C. 2016. Effect of fluoride-containing toothpastes on enamel demineralization and streptococcus mutans biofilm architecture. *Caries Res.* 50(2):151–158. Disponible en: <https://www.karger.com/Article/Abstract/444888>
- 44.- Segundo P, Borda C, De la Cruz R, Menacho S, Ramos G. El flúor en la prevención de caries en la dentición temporal. *Barnices fluorados. Odontol. Sanmarquina.* [revista on-line] 2006 [22 de marzo de 2019]; 9 (1): 31-35. Disponible en: <http://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/odont/article/view/5339224>.
- 45.-Ota K, Kikuchi S, Beierle J. Stannous fluoride and its effects on oral microbial adhesive properties in vitro. *Pediatr Dent* [revista on-line] 1989 [27 de enero de 2019];11(1): 21-25. Disponible en: <https://pdfs.semanticscholar.org/7252/414ccf6c16a2ceef2639eaa72c3b24b4432c.pdf>
- 46.-Tinanoff N, Hock J, Camosci D, Helldèn L. Effect of stannous fluoride mounthrinse on dental plaque formation. *Journal of Clinical Periodontology.* [revista on-line]. 1980 [27 de enero de 2019]; 7(3): [232-241]. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1600-051X.1980.tb01966.x?sid=nlm%3Apubmed>

- 47.- Miller S, Troung T, Heu R, Stranick M. Recent advances in stannous fluoride technology: Antibacterial efficacy and mechanism of action towards hypersensitivity. *International Dental Journal* [revista on-line] .1994 [27 de enero de 2019]; 44(1). [83-98]. Disponible en: <https://europepmc.org/abstract/med/8021041>
- 48.- Faella O. Flúor. Actualización para el pediatra. *Pediatr py* [revista on-line] 2004 (10 de junio de 2019); 31(2): [125-131]. Disponible en: <https://revistaspp.org/index.php/pediatria/article/view/336>
- 49.- Lynch RJ, Churchley D, Butler A, Kearns S, Thomas GV, Badrock TC, Cooper L, Higham SM: Effects of zinc and fluoride on the remineralization of artificial carious lesions under simulated plaque fluid conditions. *Caries Res* 2011; 45: 313–322. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/51458625_Effects_of_Zinc_and_Fluoride_on_the_Reminalisation_of_Artificial_Carious_Lesions_under_Simulated_Plaque_Fluid_Conditions
- 50.- White DJ. Reactivity of fluoride dentifrices with artificial caries. II. Effects on subsurface lesions: F uptake, F distribution, surface hardening and remineralization. *Caries Res* [revista on-line]. 1988 ;(22): [27-36]. Disponible en: <https://www.karger.com/Article/Abstract/261079>
- 51.- Featherstone JD: The Science of practice of caries prevention. *Nutr Q* 1990; 14: 5–11. Disponible en: <https://pdfs.semanticscholar.org/039b/5a06b3fd6af25dd638d65c24924c2078d6e2.pdf>
- 52.- Ten Cate JM, Featherstone JD: Mechanistic aspects of the interactions between fluoride and dental enamel. *Crit Rev Oral Biol Med* 1991; 2: 283–296. Disponible en: <https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/10454411910020030101>
- 53.- Katz EP, Li ST: Structure and function of bone collagen fibrils. *J Mol Biol* 1973; 80: 1–15. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/0022283673902301>
- 54.- Katz EP, Wachtel E, Yamauchi M, Mechanic GL: The structure of mineralized collagen fibrils. *Connect Tissue Res* 1989; 21: 149–154, discussion 155–158. Disponible en: <https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.3109/03008208909050005?needAccess=true>
- 55.- Landis WJ, Song MJ, Leith A, McEwen L, McEwen BF: Mineral and organic matrix interaction in normally calcifying tendon visualized in three dimensions by high-voltage electron microscopic tomography and graphic image reconstruction. *J Struct Biol* 1993; 110: 39–54. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4836616/>
- 56.- Balooch M, Habelitz S, Kinney J, Marshall S, Marshall G: Mechanical properties of mineralized collagen fibrils as influenced by demineralization. *J Struct Biol* 2008; 162: 404–410. Disponible: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2697659/>

- 57.- Jager I, Fratzl P: Mineralized collagen fibrils: a mechanical model with a staggered arrangement of mineral particles. *Biophys J* 2000; 79: 1737–1746
Disponible en: <https://www.nature.com/articles/ncomms2720>
- 58.- L.E. Bertassoni S. Habelitz J.H. Kinney S.J. Marshall G.W. Marshall Jr. Biomechanical Perspective on Dentin Remineralization *Caries Res* 2009;43:70
Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/23999403_Biomechanical_Perspective_on_the_Reminerization_of_Dentin
- 59.- J.M. ten Cate. Remineralization of Caries Lesions Extending into Dentin. *Dent Res* 80(5):1 407-141 1, 2001. Disponible en: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/00220345010800050401>
- 60.- Vierrou AM, Manwell MA, Zamek RL, et al. Control of *Streptococcus mutans* with topical fluoride in patients undergoing orthodontic treatment. *J Am Dent Assoc [revista on-line]*. 1986; (113). [644-646]. Disponible en: [https://jada.ada.org/article/S0002-8177\(86\)34020-0/fulltext](https://jada.ada.org/article/S0002-8177(86)34020-0/fulltext)
- 61.- . Clancio S, Shibly O, Mather L, Bessinger M, Severo C, Slivka J. Clinical effects of a stannous fluoride mouthrinse on plaque. *Clinical preventive dentistry [revista on-line]*. 1992 [19 de febrero de 2019]; 14(5). [27-30]. Disponible en: <https://europepmc.org/abstract/med/1291184>
- 62.- Cvikl B, Lussi A, Saads T, Gruber R. Stannous chloride and stannous fluoride are inhibitors of matrix metalloproteinases. *Jdent [revista on-line]*. 2018 [19 de febrero de 2019]; 78 (1). [51-58]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0300571218302422?via%3Dihub>
- 63.- .- Rølla G, Ellingsen JE. Clinical effects and possible mechanisms of action of stannous fluoride. *Int Dent J [revista on-line]*. [1994]; 44(1): [99-105]. Disponible en: <https://europepmc.org/abstract/med/8021042>
- 64.- García R, Argueta L, Rubalcava C, Jiménez R, Guajardo S, Reyna P, et al. Perspectives for the use of silver nanoparticles in dental practice. *Int Dent J [Revista on-line]* 2011 [consultado 11 de junio de 2019]; 61: [297-301]. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1875-595X.2011.00072.x>
- 65.- Gomes R, Vasconcellos M, Rastelli M, Cziusniak G, Wambier D. Diaminofluoreto de prata: umarevisão de literatura. *Ci Biol Saúde [Revista on-line]* 2006 [consultado 11 de junio de 2019]; 12(2): [45-52]. Disponible en: <https://biblat.unam.mx/es/revista/publicatio-uepg-ciencias-biologicas-e-da-saude/articulo/diamino-fluoreto-de-prata-uma-revisao-de-literatura>
- 66.- Dos Santos V, De Vasconcelos F, Ribeiro A, Rosenblatt A. Paradigm shift in the effective treatment of caries in schoolchildren at risk. *Int Dent J [Revista on-line]* 2012 [consultado 15 de noviembre de 2019]; 62(1): [47–51]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22251037>
- 67.- Vanegas S, Godoy A, Urdaneta L, Oláñez D, Padrón K, Solórzano E. Efecto del fluoruro diamino de plata en caries inducida en ratas wistar. *Rev Fac Odontol Antioq [Revista on-line]* 2014 [consultado 11 de junio de 2019];

26 (1): [76-88]. Disponible en:
http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-246X2014000200006

68.- Gotjamanos T, Ma P. Potential of 4 per cent Silver Fluoride to induce fluorosis in rats: clinical implications. *Aust Dent J [Revista on-line]* 2000 [consultado 11 de junio de 2019]; 45(3): [187-192]. Disponible en:
<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/j.1834-7819.2000.tb00555.x>

69.- Mazadiego I. Determinación de la dosificación ideal del FDP en la intervención contra la caries incipiente en preescolares de la ciudad de Toluca del año 2009 al 2010. Toluca, UAEM; (22 06 1996). Disponible en:
<file:///C:/Users/Axel/Downloads/30-2935-1-PB.pdf>

70.- Montes G, Trevejo I, Rámirez O. Empleo del fluoruro diamino de plata en lesiones cariosas de dientes deciduos. *Odontol sanmarquina [Revista on-line]* 1998 [consultado 22 de junio 2019]; 1 (1): [29-31]. Disponible en:
http://sisbib.unmsm.edu.pe/bvrevistas/odontologia/1998_n1/empleo.htm

71.- California Dental Association. Fluoruro Diamino de Plata. [consultado 22 de marzo de 2019]; Disponible en:
https://www.cda.org/Portals/0/pdfs/fact_sheets/silver_diamine_fluoride_spanish.pdf

72.- Ferrer B. Evaluación del tratamiento y prevención de la caries dental con fluoruro diamino de plata al 38% en escolares de primaria. Santiago de Cuba. Facultad de Estomatología [Revista on-line] 2002 [consultado 22 de junio de 2019]. Disponible en:
<http://www.sld.cu/galerias/pdf/uvs/saludbucal/fluorurodiamino.pdf>

73.- American Academy of Pediatric Dentistry. Silver Diamine Fluoride (SDF). California: UCLA dentistry; 2017 [consultado 22 de junio de 2019]. Disponible en: <https://www.uclaiocp.org/sdfFDP.html>

74.- Horst JA, Ellenikiotis H, Milgrom PL. UCSF Protocol for Caries Arrest Using Silver Diamine Fluoride: Rationale, Indications and Consent. *J Calif Dent Assoc [Revista on-line]* 2016 [consultado 15 de noviembre de 2019]; 44(1): 16–28. Disponible en:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4778976/#R29>

75.- Mei ML, Ito L, Cao Y, Lo ECM, Li QL, Chu CH. An ex vivo study of arrested primary teeth caries with silver diamine fluoride therapy. *Journal of Dentistry*. 2014; 42 (4):395–402. Disponible en:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0300571213003424?via%3Dihub>

76.- Peng JJY, Botelho MG, Matinlinna JP. Silver compounds used in dentistry for caries management: A review. *J Dent* 2012;40(7):531–541. Disponible en:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0300571212000838?via%3Dihub>

77.- Nishino M, Yoshida S, Sobue S, Kato J, Nishida M. Effect of topically applied ammoniacal silver fluoride on dental caries in children. *J Osaka Univ*

Dent Sch 1969;9:149–155. Disponible en:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/4245744>

78.- Rosas S, Araiza M, Valenzuela E. Eficiencia in vitro de compuestos fluorados en la remineralización de lesiones cariosas del esmalte bajo condiciones cíclicas de pH. *Rev Odontol Mexic [Revista de internet]* 2014 [consultado 11 de junio de 2019]; 18 (2): [96-104]. Disponible en:
<https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=48557>

79.- Seto J, Horst JA, Parkinson DY, Frachella JC, DeRisi JL. Silver microwires from treating tooth decay with silver diamine fluoride. *bioRxiv Epub ahead of print [Revista de internet]* 2017 [consultado 15 de noviembre de 2019]. Disponible en:
https://pdfs.semanticscholar.org/ba0b/9f05909fa4540f3ba08ee82897e8a6a5984c.pdf?_ga=2.245792391.2034906298.1575258492-1962174612.1552502730

80.- Jung WK, Koo HC, Kim KW, Shin S, Kim SH, Park YH. Antibacterial Activity and Mechanism of Action of the Silver Ion in *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli*. *Appl Environ Microbiol* 2008; 74(7): 2171–2178. Disponible en: <https://aem.asm.org/content/aem/74/7/2171.full.pdf>

81.- Wakshlak R, Pedahzur R, Avnir D. Antibacterial activity of silver-killed bacteria: The “zombies” effect. *Sci Rep [Revista de internet]* 2015 [consultado 15 de noviembre de 2019]; 5 (1): 9555. Disponible en:
<https://www.nature.com/articles/srep09555>

82.- Yee R, Holmgren C, Mulder J, Lama D, Walker D, van Palenstein Helderman W. Efficacy of Silver Diamine Fluoride for Arresting Caries Treatment. *J Dent Res* 2009;88(7):644–647. 13. Tan HP, Lo ECM, Dyson JE, Luo Y, Corbet EF. A Disponible en:
https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/0022034509338671?rfr_dat=cr_pub%3Dpubmed&url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori%3Arid%3Acrossref.org&journalCode=jdrb

83.- Chu CH, Lo EC. Promoting caries arrest in children with silver diamine fluoride: a review. *Oral Health Prev Dent.* 2008;6(4):315–321. Disponible en:
https://www.researchgate.net/publication/23958259_Promoting_caries_arrest_in_children_with_silver_diamine_fluoride

84.- Organización Mundial de la Salud. Encuesta de salud bucodental Metodos básicos. Ginebra, Suiza. 1997 [actualización 1997] [consultado 5 septiembre del 2019] Disponible en:
<https://www.minsal.cl/portal/url/item/7dc33df0bb36ec58e04001011e011c36.pdf>

85.- Iruretagoyena M. Criterios diagnósticos de Nyvad. *Salud Dental Para Todos.* 1999 [consultado 12 de junio de 2019]. Disponible en:
<https://www.sdpt.net/ID/nyvad.htm>

86.- De Jesús A, Guillén P. Manejo Clínico-Farmacológico del dolor dental. *Rev. ADM [Revista de internet]* 2008 [consultado 25 de abril de 2019]; 65

(1): [36-43]. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/adm/od-2008/od081e.pdf>

87.- Andrade M, Stadler D, Prócida D, Imparato J. Tratamiento restaurador atraumático. [Internet]. Santiago de Chile. Asociación Latinoamericana de Odontopediatría, 2014 [24 de marzo de 2018]. Disponible en: <https://docplayer.es/58498865-Manual-de-referencia-para-procedimientos-clinicos-en-odontopediatria-2da-edicion.html>

88.- Podestá M. Fluoruro Diamínico de Plata: Técnica de pincel y vaselina. Gaceta Odontológica. [consultado 27 de mayo de 2019]; [28-32]. Disponible en: <http://odontobebepetu.org.pe/images/pdf/fdp.pdf>

89.- Salcedo R. Posología y presentación de los Fluoruros tópicos en nuestro medio-fluorosis dental. 2009 [27 de mayo de 2019];. Lima. Disponible en: http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/monografias/alumnos/salcedo_rr.pdf

90.- Gómez M, Danglot C, Vega L. Sinopsis de pruebas estadísticas no paramétricas. ¿Cuándo usarlas?. Rev Mex de Ped [revista on-line] 2003 [consultado 06 de septiembre de 2019]; 70 (1): [91-99]. Disponible en: <https://www.ugr.es/~fmocan/MATERIALES%20DOCTORADO/Sinopsis%20de%20pruebas%20estadisticas%20no%20parametricas.pdf>

91. Asociación Médica Mundial. Declaración de Helsinki de la AMM - Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos. 64ª Asamblea General. Navarra: Universidad de Navarra; 2013 [consultado 11 de septiembre de 2019]. Disponible en: <http://www.redsamid.net/archivos/201606/2013-declaracion-helsinki-brasil.pdf?1>

92.- Ministerio de Salud de la Nación. Indicadores epidemiológicos para la caries dental. Buenos Aires: msal.gov.ar; 2013 [consultado 11 de septiembre de 2019]. Disponible en: <http://www.msal.gov.ar/images/stories/bes/graficos/0000000236cnt-protocolo-indice-cpod.pdfAnexos>

93.- Navarro M. Conceptos Actuales sobre el Complejo Dentino-Pulpar. Fisiología Pulpar. Bóveda [revista on-line] 2006 [consultado 23 de septiembre de 2019]. Disponible en: https://www.carlosboveda.com/Odontologosfolder/odontoinvitadoold/odonto invitado_49.htm

94.- Fisiología Pulpar. Bóveda [revista on-line] 2006 [consultado 23 de septiembre de 2019]. Disponible en: https://www.carlosboveda.com/Odontologosfolder/odontoinvitadoold/odonto invitado_49.htm

95.- Brown, W. E.: Physicochemical mechanisms of dental caries. J. dent. Res. [Revista de internet] 1974 [Consultado el 22 de noviembre de 2019]; (53):[204-216]: Disponible en: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/00220345740530020701>

96.- Moreno, E. C. and Z ahradnik, R. T.: Chemistry of enamel subsurface demineralization in vitro. Sage Journals [Revista de internet] 1974 [Consultado el 11 de diciembre de 2019]; (53) [226-235]. Disponible en: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/00220345740530020901>

97.- Meyer JL, Nancollas GH: Effect of stannous and fluoride ions on the rate of crystal growth of hydroxyapatite. Sage Journals [Revista de internet] 1972 [Consultado el 11 de diciembre de 2019]; (51): [1443– 1450] Disponible en: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/00220345720510053201>

98.-Kinney JH, Balooch M, Marshall SJ, Marshall GW Jr, Weihs TP: Hardness and Young's modulus of human peritubular and intertubular dentine. Arch Oral Biol [Revista de internet] 1996 [Consultado el 11 de diciembre de 2019] (41): [9–13]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/0003996995001093?via%3Dihub>

Anexos

Anexo 1. Consentimiento informado para autorizar la participación del estudiante en el levantamiento del índice ceo.



Solicitamos su autorización para realizar la investigación denominada Efecto remineralizante de fluoruro diamino de plata en lesiones cariosas de dientes temporales. Estudio descriptivo. El estudio será realizado por pasantes de la carrera de cirujano dentista de la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, los cuales realizan su servicio social en la Unidad Universitaria de Investigación en Cariología.

La investigación consiste en levantar un índice epidemiológico para medir la incidencia de caries dental en los niños y así conocer la prevalencia de esta enfermedad en Nezahualcóyotl.

Nombre y firma de autorización _____

Atentamente

CDMX a 9 de enero de 2019

Por mi raza hablará el espíritu

Dolores De la Cruz Cardoso

Responsable de la Unidad Universitaria de Investigación en Cariología

Fuente. Blanco, A. Sánchez, L. Serna, A. (2019). Potencial remineralizante del fluoruro diamino de plata al 38%, en dentina afectada por caries de dientes temporales

Anexo 2. Consentimiento informado para autorizar la participación del estudiante en la aplicación de FDP.



Solicitamos su autorización para realizar la investigación denominada Efecto remineralizante de fluoruro diamino de plata en lesiones cariosas de dientes temporales. Estudio descriptivo. El estudio será realizado por pasantes de la carrera de cirujano dentista de la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, los cuales realizan su servicio social en la Unidad Universitaria de Investigación en Cariología.

La investigación consiste en levantar un índice epidemiológico para medir la incidencia de caries dental en los niños. Posteriormente se hará la aplicación de fluoruro de sodio, fluoruro de estaño o fluoruro diamino de plata para valorar su efecto remineralizante. La aplicación no tendrá ningún costo y se llevará a cabo una revisión mensual cada mes hasta finalizar el año escolar.

Los resultados ayudarán a establecer alternativas de tratamiento para niños que presentan caries dental.

Nombre y firma de autorización _____

Atentamente

CDMX a 22 de enero de 2019

Por mi raza hablará el espíritu

Dolores De la Cruz Cardoso

Responsable de la Unidad Universitaria de Investigación en Cariología

Fuente. Blanco, A. Sánchez, L. Serna, A. (2019). Potencial remineralizante del fluoruro diamino de plata al 38%, en dentina afectada por caries de dientes temporales

Anexo 3. Ficha clínica para recolectar los datos del índice ceo levantado a los prescolares participantes en el estudio.

Código	Órgano dentario																				
	5 5	5 4	5 3	5 2	5 1	6 1	6 2	6 3	6 4	6 5	7 5	7 4	7 3	7 2	7 1	8 1	8 2	8 3	8 4	8 5	
0																					
1																					
2																					
3																					

Fuente. Blanco, A. Sánchez, L. Serna, A. (2019). Potencial remineralizante del fluoruro diamino de plata al 38%, en dentina afectada por caries de dientes temporales

Anexo 4. Ficha clínica para recolectar los datos de los prescolares participantes en el estudio.

	A	B	C	D	E	F	G
1	Nombre del alumno	Diente	Tratamiento	Dolor previo	Dolor	Estimulo	Remineralización
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							

Fuente. Blanco, A. Sánchez, L. Serna, A. (2019). Potencial remineralizante del fluoruro diamino de plata al 38%, en dentina afectada por caries de dientes temporales

Anexo 5. Acomodo de mobiliario, material e instrumental.



Fuente. Blanco, A. Sánchez, L. Serna, A. (2019). Potencial remineralizante del fluoruro diamino de plata al 38%, en dentina afectada por caries de dientes temporales

Anexo 6. Asistente ordenando a los infantes, para su aplicación de fluoruro.



Fuente. Blanco, A. Sánchez, L. Serna, A. (2019). Potencial remineralizante del fluoruro diamino de plata al 38%, en dentina afectada por caries de dientes temporales

Anexo 7. Lesión cariosa con cavitación en dentina, remoción de la dentina infectada. Mpio. Nezahualcóyotl. Estado de México. 2019.



Fuente. Blanco, A. Sánchez, L. Serna, A. (2019). Potencial remineralizante del fluoruro diamino de plata al 38%, en dentina afectada por caries de dientes temporales

Anexo 8. Aplicación de tres tipos de fluoruro, por parte de los operadores.



Fuente. Blanco, A. Sánchez, L. Serna, A. (2019). Potencial remineralizante del fluoruro diamino de plata al 38%, en dentina afectada por caries de dientes temporales

Anexo 9. Pigmentación en los molares, posterior a la aplicación de FDP.



Fuente. Blanco, A. Sánchez, L. Serna, A. (2019). Potencial remineralizante del fluoruro diamino de plata al 38%, en dentina afectada por caries de dientes temporales

Anexo 10. Apariencia de un molar, posterior a la aplicación de SnF₂.



Fuente. Blanco, A. Sánchez, L. Serna, A. (2019). Potencial remineralizante del fluoruro diamino de plata al 38%, en dentina afectada por caries de dientes temporales

Anexo 11. Apariencia de un molar posterior a la aplicación de Naf.



Fuente. Blanco, A. Sánchez, L. Serna, A. (2019). Potencial remineralizante del fluoruro diamino de plata al 38%, en dentina afectada por caries de dientes temporales