

Universidad Autónoma De Baja California

Facultad De Odontología Tijuana

Especialidad en Odontología Pediátrica



Densidad Mineral de Molares Temporales Tratados con Fluoruro Diamino de Plata y Nitrato de Plata y Caso Clínico

Trabajo terminal para obtener el DIPLOMA de
ESPECIALIDAD EN ODONTOLOGÍA PEDIÁTRICA

PRESENTA

CD Karla Vanessa García Delgadillo

DIRECTOR

MC Betsabé De La Cruz Corona

SINODAL

Dra. Perla Elena Núñez Serafín

SINODAL

Dra. Lucrecia Rebeca Arzamendi Cepeda

SECRETARIO

Dr. Esteban Hernández Guevara

Tijuana, Baja California, México

Noviembre 2023

Tijuana, Baja California a. 30 de octubre de 2023

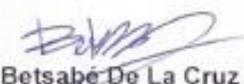
**Comité de Estudios de Posgrado
Presente**

Por medio del presente, me permito informar que el trabajo: **Densidad mineral de molares temporales tratados con Fluoruro Diamino de Plata y Nitrato de Plata y Caso Clínico.**

Propuesto por la **CD Karla Vanessa García Delgadillo**, fue revisado y ha sido aprobado para su impresión.

Por lo que el sustentante puede continuar con el proceso del examen recepcional.

ATENTAMENTE


MC Betsabé De La Cruz Corona
Director

Ccp - Archivo

Tijuana, Baja California a, 30 de octubre de 2023

**Comité de Estudios de Posgrado
Presente**

Por medio del presente, me permito informar que el trabajo: **Densidad mineral de molares temporales tratados con Fluoruro Diamino de Plata y Nitrato de Plata y Caso Clínico.**

Propuesto por la **CD Karla Vanessa García Delgadillo**, fue revisado y ha sido aprobado para su impresión.

Por lo que el sustentante puede continuar con el proceso del examen recepcional.

ATENTAMENTE



Dra. Perla Elena Núñez Serafin
Sinodal

Ccp - Archivo.

Tijuana, Baja California a, 03 de octubre de 2023

**Comité de Estudios de Posgrado
Presente**

Por medio del presente, me permito informar que el trabajo: **Densidad mineral de molares temporales tratados con Fluoruro Diamino de Plata y Nitrato de Plata y Caso Clínico.**

Propuesto por la **CD Karla Vanessa García Delgadillo**, fue revisado y ha sido aprobado para su impresión.

Por lo que el sustentante puede continuar con el proceso del examen recepcional.

ATENTAMENTE



Dra. Lucrecia Rebeca Arzamendi Cepeda
Sinodal

Ccp.- Archivo.

Tijuana, Baja California a, 03 de octubre de 2023

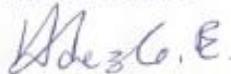
**Comité de Estudios de Posgrado
Presente**

Por medio del presente, me permito informar que el trabajo: **Densidad mineral de molares temporales tratados con Fluoruro Diamino de Plata y Nitrato de Plata y Caso Clínico.**

Propuesto por la **CD Karla Vanessa García Delgadillo**, fue revisado y ha sido aprobado para su impresión.

Por lo que el sustentante puede continuar con el proceso del examen recepcional.

ATENTAMENTE



Dr. Esteban Hernández Guevara
Secretario

Ccp.- Archivo.

Agradecimientos

Mi agradecimiento infinito a la Universidad Autónoma de Baja California y al cuerpo académico por apoyarme y compartir sus conocimientos durante el largo de mis estudios, durante el desarrollo de este trabajo de investigación y en mi preparación como especialista.

Un agradecimiento especial a mi directora de tesis MC Betsabé De La Cruz Corona por su gran apoyo desde el primer día de la especialidad y durante todo este proceso de investigación, por todos sus consejos y amistad.

Dedicatoria

A mis padres, quienes en todo momento confiaron en mí y me brindaron su apoyo incondicional para poder cumplir esta meta.

A mis hermanos de especialidad, quienes hicieron este posgrado una de las mejores experiencias que recordaré por siempre.

Resumen

Introducción: en odontología existen intervenciones mínimamente invasivas que permiten la detención de lesiones cariosas como de nitrato de plata y el fluoruro diamino de plata. Para la detección de lesiones cariosas se utiliza la técnica de imagen basada en la respuesta fluorescente de los componentes orgánicos dentales, como el DIAGNOdent Pen®. El objetivo fue comparar la densidad mineral de molares temporales tratados con Fluoruro Diamino de Plata al 38% y Nitrato de Plata al 25% con Barniz de Fluoruro de Sodio al 5%. **Materiales y Métodos:** pacientes pediátricos que presentaron molares temporales y bajo revisión bucal fueron diagnosticados con el criterio ICDAS II de grado 1, 2 y 3. Se incluyeron 46 molares temporales divididos en dos grupos según la aplicación: Grupo A-Fluoruro Diamino de Plata al 38% y Grupo B-Nitrato de Plata al 25% y Barniz de Fluoruro de Sodio al 5%, con seguimiento a los tres, seis y nueve meses. Fue evaluada la densidad mineral inicial y de seguimiento en cada intervalo de tiempo mediante el Diagnodent Pen. El análisis de los datos se realizó en el programa Prism con Anova de 2 vías con un valor de $p < 0.05$. **Resultados:** la comparación intergrupo arrojó a los tres meses 0.1063, a los seis meses 0.6026 y a los nueve meses 0.1648, estos resultados sin diferencia estadística significativa. **Discusión:** no se ha reportado investigaciones previas con el objetivo de la presente investigación. Sin embargo, Rashid, Tassoker, Giray, Kockanat y cols. reportaron que utilizar la fluorescencia cuantitativa de luz es un método de evaluación sensible y específico para lesiones in vivo e in vitro en el diagnóstico de lesiones de caries. **Conclusiones:** utilizar materiales como Fluoruro Diamino de Plata al 38% o Nitrato de Plata al 25% en molares temporales son igualmente efectivos en la detención de progresión de lesiones de caries.

Palabras claves: lesión cariosa, mínima intervención, fluoruro diamino de plata, nitrato de plata, barniz de fluoruro, molares temporales.

Abstract

Introduction: in dentistry there are minimally invasive interventions that allow the arrest of carious lesions such as silver nitrate and silver diamine fluoride. To detect carious lesions, an imaging technique based on the fluorescent response of organic dental components is used, such as the DIAGNOdent Pen®. The objective was to compare the mineral density of primary molars treated with 38% Silver Diamine Fluoride and 25% Silver Nitrate with 5% Sodium Fluoride Varnish. **Materials and Methods:** Pediatric patients who presented temporary molars and under oral revision were diagnosed with the ICDAS II criteria of grade 1, 2 and 3. 46 temporary molars were included divided into two groups according to the application: Group A-Silver Diamino Fluoride 38% and Group B-Silver Nitrate at 25% and Sodium Fluoride Varnish at 5%, with follow-up at three, six and nine months. Initial and follow-up mineral density was evaluated at each time interval using the Diagnodent Pen. The data analysis was carried out in the Prism program with 2-way Anova with a value of $p > 0.05$. Results: the intergroup comparison showed 0.1063 at three months, 0.6026 at six months and 0.1648 at nine months, these results without difference. significant statistic. **Discussion:** no previous research has been reported for the purpose of this research. However, Rashid, Tassoker, Giray, Kockanat et al. reported that using quantitative light fluorescence is a sensitive and lesion-specific evaluation method in vivo and in vitro in the diagnosis of caries lesions. **Conclusions:** using materials such as 38% Silver Diamine Fluoride or 25% Silver Nitrate on primary molars are equally effective in stopping the progression of caries lesions.

Keywords: carious lesion, minimal intervention, silver diamine fluoride, silver nitrate, fluoride varnish, primary molars.

Índice

Introducción.....	1
Antecedentes	4
Marco Teórico	11
Composición de la pieza dentaria.....	11
Lesión Cariosa.....	13
Medidas de prevención con flúor.....	15
Odontología de mínima intervención	17
Nitrato de plata	21
Fluoruro Diamino de Plata.....	24
ICDAS	28
DIAGNOdent Pen.....	32
Justificación.....	36
Hipótesis	38
Hipótesis de investigación	38
Hipótesis nula.....	38
Objetivos	39
Objetivo general:	39
Objetivos específicos:.....	39
Materiales y métodos	40
Tipo de estudio y diseño general.....	40
Universo de estudio.....	40
Criterios de inclusión, exclusión y eliminación.....	41
Variables y definición operacional de cada una.....	42

Confidencialidad	44
Riesgos de la investigación	45
Recursos materiales	46
Recolección de datos	47
Análisis Estadístico	58
Resultados	59
Conclusión	70
Recomendaciones.....	72
Caso clínico de tesis	73
Referencias Bibliográficas.....	95
Anexos	98

Introducción

La presente investigación se refiere al tema odontología mínimamente invasiva que es un concepto para el tratamiento de la caries dental, cuyo propósito es mantener vivo tejido dental sano y remineralizable, a fin de conservar los órganos dentarios hasta una edad avanzada utilizando los materiales de fluoruro diamino de plata ($\text{Ag}(\text{NH}_3)_2\text{F}$) y nitrato de plata (AgNO_3) con fluoruro de sodio (NaF) al 5%. La característica principal de este tipo de tratamiento odontológico es el utilizar materiales no invasivos para poder arrestar la lesión cariosa incipiente en molares temporales.

Para analizar esta problemática es necesario mencionar sus causas, entre las cuales se encuentran la anatomía de los dientes temporales, el tipo de dieta que lleva el paciente, la falta de higiene dental y visitas al odontopediatra. Una de las principales es la anatomía del diente temporal ya que las lesiones cariosas en piezas dentales temporales tienden a progresar rápidamente debido a factores anatómicos como la prominencia del cuerno pulpar mesial y el menor espesor de su esmalte y dentina. Para poder arrestar las lesiones cariosas hay que hacer una detección precoz, buscar opciones de tratamiento lo menos invasivas y crear también un plan de tratamiento preventivo enfocado en cada paciente. Como manera de prevención el uso generalizado de fluoración del agua y productos orales que contienen fluoruro se ha demostrado que producen una disminución significativa en la prevalencia y la gravedad de la caries dental.

La investigación de esta problemática social se realizó por el interés de conocer y poner en práctica el uso de materiales como fluoruro diamino de plata y nitrato de plata como tratamiento mínimamente invasivo y eficaz para arrestar lesiones cariosas incipientes y evitar su evolución. Su eficacia se establecerá con medidas cuantitativas de densidad mineral tomadas a lo largo de la investigación.

En el ámbito profesional, como odontopediatra, el interés está en poder encontrar tratamientos no invasivos, rápidos y eficaces para arrestar las lesiones cariosas en molares temporales utilizando materiales dentales con plata. Para la recolección de muestras, se revisó a pacientes que asistían a la clínica con caries incipientes, se tomaron medidas iniciales de la densidad mineral de los molares temporales afectados y se realizó la aplicación del material de plata elegido para el grupo de estudio de donde pertenece el paciente. Durante la investigación de campo, uno de los obstáculos fueron los pacientes que abandonaron el tratamiento por faltar a sus citas.

En el capítulo I se habla sobre la composición y anatomía de la pieza dental y las diferencias sobre las piezas dentales temporales y porque se ven más afectadas por las lesiones cariosas. En el capítulo II veremos el concepto de caries dental y su etiología. En el capítulo III se analizarán las diferentes medidas de prevención que se utilizan para el control de caries dental. En el capítulo IV se habla sobre odontología mínimamente invasiva, su concepto y los objetivos de practicarla, en el capítulo V veremos el nitrato de plata y su historia en el uso en odontología. En el capítulo VI se habla sobre el fluoruro diamino de plata y su historia en el uso en odontología.

Diversos autores han demostrado la aplicación de materiales dentales con compuestos de plata para desinfectar y arrestar el avance de las lesiones cariosas, los más recientes relacionados son:

Antecedentes

Gao, S.S. y cols, 2020. Detención de caries en la infancia temprana con productos de plata y flúor: ensayo aleatorizado, en la investigación se comparó la efectividad de las aplicaciones semestrales de 25% de solución nitrato de plata seguida por un barniz de 5% de fluoruro de sodio con aplicaciones semestrales de 38% de fluoruro diamino de plata en caries de la infancia temprana en niños de 3 años de edad que presentan lesiones cariosas cavitadas que fueron divididos en 2 grupos. Al grupo A se aplicó semestralmente la solución 25% nitrato de plata seguida por un barniz de 5% de fluoruro de sodio en las lesiones cariosas y al grupo B con aplicaciones semestrales de 38% de fluoruro diamino de plata seguido por un barniz. Este fue un ensayo clínico aleatorizado, de no inferioridad, doble ciego, controlado con activos. En total, 1,070 niños fueron reclutados, 585 niños fueron asignados a cada grupo. Un mismo dentista realizó todos los exámenes dentales en los niños, incluidos los exámenes de referencia y de seguimiento. Se monitorearon durante 30 meses, se aplicaron varias pruebas en los dos grupos para comparar los hábitos orales, perfil socioeconómico y periodo de latencia de las lesiones cariosas, no se encontraron diferencias significativas en los comportamientos relacionados con la salud bucal o los antecedentes socioeconómicos entre los dos grupos. Se encontró que las aplicaciones semestrales de 25% de solución nitrato de plata seguida por un barniz de 5% de fluoruro de sodio son igual de efectivas que las aplicaciones semestrales de 38% de fluoruro diamino de plata.¹

Yiru Yu, O., y cols, 2018. Efecto del nitrato de plata y fluoruro de sodio con fosfato tricálcico sobre *Streptococcus mutans* y dentina desmineralizada, se investigó el efecto de 25% de solución nitrato de plata (AgNO₃) seguida por un barniz de 5% de fluoruro de sodio (NaF) con fosfato de calcio funcionalizado (fTCP) en biofilm de *streptococcus mutans* (*S. mutans*) y lesión cariosa en dentina. Se realizó un estudio in vitro en dientes cariados en dentina para investigar los cambios químicos e histológicos de lesiones cariosas artificiales en dentina después de la aplicación de AgNO₃ al 25% y NaF al 5%. Los especímenes se dividieron en 4 grupos: Grupo 1 fue AgNO₃ al 25% y NaF al 5% + fTCP, Grupo 2 fue AgNO₃ al 25% y NaF al 5%, Grupo 3 AgNO₃ al 25%, Grupo 4 fue agua. Los especímenes fueron expuestos al biofilm de *S. mutans* después del tratamiento. El biofilm fue estudiado utilizando un microscopio de electrón (SEM), microscopio de láser confocal (CLSM), y unidades de formación de colonias (CFU). El estudio reveló que AgNO₃ al 25% y NaF al 5% + fTCP redujo el daño en lesión cariosa de dentina por biofilm cariogénico.²

Liu, B.Y., y cols, 2019. Efecto del fluoruro de plata en la prevención de la formación de lesiones cariosas artificiales in vitro. Se quiere investigar el efecto del fluoruro de plata en la prevención de la formación de lesiones cariosas artificiales en dentina radicular utilizando un sistema de boca artificial. Este es un estudio in vitro, aleatorizado y controlado realizado en un modelo de boca artificial. Se seleccionaron premolares intactos extraídos por razones ortodónticas, en total se prepararon 34 bloques de dientes, de los cuales se utilizaron 32 que fueron divididos en 4 grupos (8 bloques en cada grupo). Se aplicó al grupo 1 Fluoruro de plata (AgF); grupo 2 Fluoruro de potasio (KF); grupo 3, Nitrato de plata (AgNO₃); y grupo 4, agua desionizada. Después de 10 días la dentina artificial fue evaluada usando tomografía micro-computarizada. Los resultados de la evaluación determinaron diferencias significativas entre los grupos, demostrando que el uso combinado de los iones de plata y fluoruro en la solución de AgF protegieron significativamente la dentina contra el desarrollo de caries. ³

Tassoker, M. y cols, 2020. Detección y diagnóstico de caries mediante el uso de criterios visuales ICDAS, mediciones de fluorescencia láser e imágenes de transiluminación de luz infrarroja cercana. Se comparó el desempeño de la inspección visual (ICDAS-II), la fluorescencia láser (DIAGNOdent pen) y la técnica de transiluminación de infrarrojo cercano (DIAGNOcam) en la detección de lesiones de caries oclusales no cavitadas. Se examinaron noventa terceros molares en condiciones clínicas, se clasificaron de acuerdo con los criterios ICDAS-II y se examinaron con la pluma DIAGNOdent y los dispositivos DIAGNOcam. La aplicación de la pluma DIAGNOdent (KaVo 2190, longitud de onda 655 nm) se realizó de acuerdo con las instrucciones del fabricante, la punta del dispositivo se colocó verticalmente en los hoyos y fisuras para obtener el valor de fluorescencia más alto. El examen DIAGNOcam (KaVo 2170, longitud de onda 780 nm) se llevó a cabo con la fuente de luz de la unidad dental apagada, sobre las superficies dentales secas y limpias. Este estudio fue realizado por 1 examinador y tuvo dos fases que fueron una fase in vitro e in vivo. Se observó que DIAGNOcam tuvo el mejor valor de correlación (0,608) con el estándar histológico de referencia y demostró una tasa de sensibilidad del 96,1%, una tasa de especificidad del 61,5% y una tasa de precisión del 91,1%. Los resultados de la evaluación in vitro demostraron tasas de sensibilidad y especificidad más altas en comparación con las evaluaciones in vivo.⁴

Kockanat, A., Unal, M., 2017. Comparación in vivo e in vitro de ICDAS II, DIAGNOdent pen, CarieScan PRO y la cámara SoproLife para la detección de caries oclusales en molares temporales. Se investigó el desempeño in vivo e in vitro de métodos tradicionales y novedosos en la detección de caries oclusales en dientes temporales. 120 molares temporales fueron evaluados por dos examinadores tanto in vivo usando ICDAS II, examen radiográfico, pluma DIAGNOdent, CarieScan PRO y cámara SoproLife, como in vitro usando los métodos de diagnóstico mencionados excepto el examen radiográfico. En la evaluación bajo estereomicroscopio, la profundidad de la lesión se determinó con los criterios histológicos de Downer. La sensibilidad, la especificidad, el valor predictivo positivo y negativo, la precisión y el área bajo la curva ROC se calcularon en los umbrales D1 y D3. En los resultados se encontró que; a cámara ICDAS II y SoproLife mostró la mayor sensibilidad en los umbrales D1 y D3 in vivo, el examen radiográfico mostró una sensibilidad más baja en el umbral D1 y CarieScan PRO mostró una sensibilidad más baja en el umbral D3 que los otros métodos. En las condiciones in vitro, la cámara ICDAS II y SoproLife mostraron una mayor sensibilidad en el umbral D1, CarieScan PRO y DIAGNOdent pen mostraron una sensibilidad ligeramente menor en comparación con los otros métodos. El método ICDAS II parece suficiente por sí solo para el diagnóstico de caries oclusal de los dientes temporales. Se puede utilizar la cámara SoproLife, ya que puede visualizar y registrar la lesión. La pluma DIAGNOdent es otro método que se puede utilizar en los dientes temporales, pero hay varios factores que deben tenerse en cuenta durante su uso.⁵

Giray, F, y cols, 2018. Técnica de infiltración de resina y barniz de fluoruro en lesiones de manchas blancas en niños: hallazgos preliminares de un ensayo clínico aleatorizado. Evaluar clínicamente la eficacia de la infiltración de resina versus el barniz de flúor para detener las lesiones de manchas blancas (LMB) en los dientes permanentes en los niños. Se incluyeron en el estudio 23 niños de entre 8 y 14 años con 81 LMB anteriores. Los participantes fueron asignados aleatoriamente al grupo de infiltración de resina o al grupo de barniz de flúor. Las LMB se evaluaron utilizando un dispositivo de fluorescencia láser (DIAGNOdent pen, Kavo, Alemania) y se caracterizaron al inicio del estudio, inmediatamente después de la aplicación de la infiltración de resina y a los 6 meses de seguimiento. Para los análisis estadísticos, se utilizó el programa IBM SPSS Statistics 22 (IBM SPSS, Turquía) para evaluar los resultados del estudio. En los resultados se observó que no hubo diferencia significativa entre los dos grupos cuando se compararon los valores iniciales de DIAGNOdent (DD) ($P > 0,05$). La reducción en los valores de DD de seguimiento a los 6 meses fue estadísticamente significativa en ambos grupos en relación con los valores iniciales. Los valores a los 6 meses del grupo de infiltración de resina fueron estadísticamente inferiores a los del grupo de barniz de fluoruro ($P = 0,028$, $P < 0,05$).⁶

Rashid, M. y cols 2022. Efectividad del examen visual-táctil y DIAGNOdent Pen en la detección temprana de caries en el esmalte y su remineralización: un estudio in vitro, en este estudio se evaluó y comparó la remineralización de las caries tempranas del esmalte en la superficie oclusal de los dientes posteriores permanentes utilizando el sistema de puntuación de caries ICDAS II y DIAGNOdent Pen (DDPen) después de la remineralización con Colgate Duraphat® y GC Tooth Mousse Plus®. Se incluyeron dientes posteriores extraídos (N = 120) con caries oclusal incipiente. La superficie oclusal de cada diente se calificó utilizando DDPen e ICDAS II antes de la remineralización. Luego, se llevó a cabo la remineralización de los dientes del grupo experimental utilizando CPP-ACP-F o barniz de flúor. Después de los procedimientos de remineralización, se volvió a calificar la superficie oclusal de cada diente utilizando DDPen e ICDAS II. Luego, los dientes se fijaron en bloques de piedra dental y se seccionaron longitudinalmente para su examen histológico utilizando un estereomicroscopio. Se realizó un análisis estadístico para calcular la sensibilidad y especificidad de DDPen e ICDAS II para detectar la remineralización y compararla con el examen histológico estándar de oro. Según las puntuaciones ICDAS-II, se observó una diferencia significativa en las muestras de estudio de GC Tooth Mousse Plus® y Duraphat®, mientras que la diferencia entre la remineralización previa y posterior del grupo de control no fue significativa. Este estudio concluyó que tanto ICDAS II como DDPen podían detectar la remineralización de las caries oclusales tempranas del esmalte. ⁷

Marco Teórico

Composición de la pieza dentaria

Los órganos dentales temporales son de gran importancia, son 20 piezas dentales que conforman la dentición temporal. En los seres humanos, estas piezas dentales temporales brotan alrededor de los seis meses de edad, estos son reemplazados gradualmente por dientes permanentes a partir de los seis años ⁸, son fundamentales sirviendo de guía de erupción a su sucesor permanente, también contribuyen de manera importante en la evolución del desarrollo bucal, en la pronunciación y masticación.⁹

El tejido duro de la pieza dental se compone de esmalte, dentina y cemento. El cemento es una sustancia similar a una matriz ósea, compuesta de mineral y colágeno, el cual cubre la raíz ⁸. El esmalte es el tejido más duro del organismo debido a que estructuralmente está constituido por prismas altamente mineralizados, su dureza se debe a que posee 95% de matriz inorgánica y 0,36-2% de matriz orgánica ¹⁰, que se compone principalmente de cristales de hidroxiapatita dentro de una matriz orgánica ¹⁰, cubre la dentina en la parte coronal y proporciona forma y contorno a las coronas de los órganos dentales y recubre la parte que está expuesta al ambiente bucal.^{8, 11,12}

La dentina es tejido mineralizado que constituye la mayor parte de la estructura dental y sus propiedades son determinantes en casi todos los procedimientos de Odontología Restauradora, sus propiedades de la dentina dependen básicamente de su estructura y composición. Químicamente está compuesta de un 50% de contenido mineral, 30% de matriz orgánica, en su mayor parte colágena tipo 1, y el 20% es fluido, similar al plasma sanguíneo ¹³. En la porción coronal se encuentra recubierta por

esmalte, mientras que en la región radicular por cemento. Interiormente, la dentina delimita una cavidad, denominada cámara pulpar, que contiene a la pulpa dental.^{11,12}

Los defectos dentro de la estructura del diente reducen su capacidad para soportar cargas, reduciendo así su resistencia a las fuerzas de la masticación. La durabilidad del diente depende de la estructura y propiedades de cada tejido ¹⁴. La morfología de las superficies oclusales que incluyen surcos profundos es donde quedan restos de alimentos, bacterias y productos bacterianos, lo que promueve la formación de biopelícula, esto junto con un acceso mínimo a la saliva, aumenta el riesgo de la creación de lesiones cariosas.¹⁵

En las últimas décadas se ha estudiado más la saliva, la composición mineral del diente, la ultraestructura del diente, los procesos de difusión, la cinética de desmineralización, la reversión de la desmineralización (conocida como remineralización) y los factores que contribuyen a la reversión de la el proceso ¹⁶, La desmineralización natural del diente en una etapa temprana se puede revertir con ayuda de la saliva, la cual contiene iones de calcio, iones de fosfato, agentes tampón, fluoruro y otras sustancias.¹⁷

Lesión Cariosa

Se considera que la caries dental es la enfermedad crónica infantil más común y se cree que su prevalencia ha aumentado recientemente en niños de 2 a 5 años en todo el mundo, lo que convierte a este grupo de edad en un área de acción prioritaria a nivel mundial.^{8,18,19} La Organización Mundial de la Salud (OMS) define la lesión cariosa como un proceso patológico localizado que se inicia tras la erupción dental, es multifactorial y se asocia con las interacciones entre la estructura del diente, la biopelícula microbiana formada en la superficie del diente y azúcares, así como influencias salivales y genéticas.^{8,10,16,20,21} Esta enfermedad afecta negativamente la calidad de vida cuando se asocia con dolor, afecta la función, las interacciones sociales y el desarrollo cognitivo y neurológico de los niños afectados, cuyos padres también sufren estrés financiero y emocional.^{19,22}

La gran mayoría de la evidencia respalda la caries como un proceso dinámico, que se ve afectado por numerosos modificadores que tienden a empujar el equilibrio mineral, hacia la remineralización o desmineralización.²³

Los microorganismos que se encuentran en la biopelícula dental pueden generar una amplia gama de ácidos orgánicos de los cuales el ácido láctico es el producto final predominante del metabolismo del azúcar y se considera el principal ácido involucrado en la formación de caries.⁸

A medida que los ácidos se acumulan en la fase fluida de la biopelícula, el pH cae hasta el punto en que las condiciones en la interfaz biopelícula-esmalte se subsaturan y el ácido desmineraliza el mineral del diente.⁸ La acumulación de productos de reacción,

principalmente calcio y fosfato, a partir de la disolución de la superficie y el subsuelo aumentan el grado de saturación y pueden proteger parcialmente la capa superficial de una mayor desmineralización. Además, la presencia de fluoruro puede inhibir la desmineralización de la capa superficial.⁸

Cuando se pierde suficiente mineral, la lesión aparece clínicamente como una mancha blanca, esta es una etapa clínicamente importante del proceso de la lesión cariosa ya que la lesión puede detenerse o revertirse modificando los factores causantes o aplicando medidas preventivas⁸, que fomenten la remineralización de las lesiones no cavitadas, lo que resulta en lesiones inactivas y la preservación de la estructura, función y estética de los dientes.²³

La caries se puede prevenir en gran medida en casi todas las poblaciones fomentando un régimen de protocolos de higiene bucal que controlen la manifestación de la enfermedad o mantengan el entorno bucal en un estado de equilibrio entre los factores patológicos y preventivos.^{18, 24} Los ambientes ácidos resultantes de la actividad de las biopelículas también podrían aumentar la probabilidad de fracturas dentales debido a la sinergia entre los mecanismos de degradación químicos y mecánicos.¹⁴

Medidas de prevención con flúor

Es importante equilibrar los factores patológicos y protectores que influyen en el inicio y progresión de la lesión cariosa. Los factores protectores promueven la remineralización y la detención de la lesión, mientras que los factores patológicos cambian el equilibrio en la dirección de la lesión y la progresión de la enfermedad ⁸. Basado en soluciones biológicas, el cuidado bucal de mínima intervención depende de la prevención: primaria, secundaria y terciaria. La prevención primaria se centra en prevenir nuevos casos de enfermedades bucales. La prevención secundaria tiene como objetivo evitar que la enfermedad se establezca y progrese aún más en el individuo. La prevención terciaria, por su parte, tiene como objetivo prevenir la recurrencia de la enfermedad, así como gestionar el fracaso de la atención preventiva y reparadora implementada inicialmente.²⁵

Con una amplia evidencia disponible, el fluoruro es la medida preventiva de caries más efectiva ²¹, Muchas autoridades consideran que el uso diario de pasta dental con flúor es la razón principal de la disminución general de la caries en todo el mundo durante las últimas décadas ⁸. El uso generalizado de fluoración del agua y productos orales que contienen fluoruro produjo una disminución significativa en la prevalencia y la gravedad de la caries dental durante los últimos 70 años. Sin embargo, los beneficios de estas intervenciones de prevención no se han materializado en todos los segmentos de la sociedad en la mayoría de los países.²⁶

El barniz de fluoruro de sodio (NaF) ha demostrado ser eficaz para prevenir la caries dental en niños y adolescentes ¹⁸, es un agente remineralizante estándar desarrollado para prolongar el tiempo de contacto entre el fluoruro y la superficie del

diente, actuando como un depósito de fluoruro de liberación lenta ¹⁷, se considera seguro, bien aceptado por los pacientes y fácilmente aplicado por los profesionales de la salud. Estas características, sumadas a sus supuestos beneficios anticaries, han contribuido a que se recomiende ampliamente como la principal terapia profesional con flúor para la prevención de la lesión cariosa ²⁷. Los fluoruros tópicos en forma de pastas dentales, enjuagues bucales, geles y barnices son intervenciones efectivas para prevenir la caries dental en niños y adolescentes. ^{21,27}

Aunque se puede desarrollar fluorosis dental con una dosis aumentada de fluoruro, el uso de fluoruro bajo instrucción profesional es generalmente seguro e eficaz incluso en niños pequeños ¹¹. Para potenciar el efecto del barniz se ha añadido calcio y fosfato ¹⁷. Investigaciones adicionales han encontrado que una alta concentración de tratamientos con fluoruro en pH ácido es más efectiva para remodelar la superficie de la lesión cariosa no cavitada y fomentar la absorción de fluoruro en aquellos con pH neutro.²⁸

Los estudios epidemiológicos indican que cuando el desafío bacteriano es alto o faltan los componentes salivales, la remineralización natural o la ayuda de productos fluorados es insuficiente para prevenir o detener el proceso de lesión cariosa. Por lo tanto, existe una necesidad urgente de encontrar formas de modificar de manera beneficiosa la biopelícula y mejorar el proceso de remineralización para disminuir la experiencia de caries y lograr mejores resultados de salud bucal. ²⁹

Odontología de mínima intervención

OMI son las siglas que se utilizan para la Odontología de Mínima Intervención, es un concepto para el tratamiento de la caries dental, cuyo propósito es mantener vivo tejido dental sano y remineralizable, a fin de conservar los órganos dentarios hasta una edad avanzada.²¹ El tejido dental no debería extraerse innecesariamente.³⁰

Los objetivos de la OMI son mantener una estructura dental lo más sana posible y lograr que los órganos dentarios sigan funcionales toda la vida ³⁰, así como también evaluar los resultados de los protocolos del manejo de caries, prevenir un mayor desarrollo de enfermedades bucales y detectar y controlar los signos de cualquier enfermedad nueva en la etapa más temprana.²⁵

Los principales componentes de OMI incluyen:

1. Detección precoz, evaluación de riesgo y alcance de la caries.
2. Remineralización de esmalte y dentina desmineralizada.
3. Medidas óptimas para mantener los órganos dentarios sanos.
4. Revisiones odontológicas periódicas.
5. Operaciones mínimamente invasivas para garantizar la supervivencia de la pieza dental.
6. Restaurar más que reemplazar las restauraciones defectuosas.³¹

La OMI es también un marco conceptual que abarca desde la prevención primaria y el manejo del proceso de la enfermedad de caries, hasta el manejo de las lesiones cariosas por medios quirúrgicos y no quirúrgicos. Además de considerar el tipo de lesión, la selección de una técnica de tratamiento basada en la filosofía IM debe ser resultado de un análisis de riesgo personalizado de cada paciente.^{21, 25}

Las limitaciones de los métodos tradicionales y la necesidad de encontrar métodos objetivos y cuantitativos para monitorear la progresión de la lesión cariosa han puesto de relieve el desarrollo de nuevos sistemas para la detección temprana de caries para fomentar la intervención preventiva no quirúrgica.¹⁵

Tradicionalmente, el tratamiento de la caries consiste en terapias menos conservadoras, que implican una mayor destrucción del tejido dental sano para aumentar la retención mecánica del material restaurador. Como alternativa se ha propuesto el realizar restauraciones de mínima intervención con mejores materiales dentales para poder mantener la vitalidad de la pulpa, permitir la conservación del espacio y permitir el proceso natural de exfoliación y reemplazo de dientes sin la administración de anestesia local²². Las operaciones de mínima intervención se limitan a la extracción de esmalte y dentina blanda, lo que minimiza el tamaño de la cavidad.³⁰

La atención preventiva estándar está indicada para pacientes de bajo riesgo con el fin de reducir el riesgo de aparición y recurrencia de más enfermedades. Para los pacientes que no han desarrollado ninguna lesión nueva en los últimos dos o tres años, esta forma de estrategia preventiva es equivalente a la terapia de mantenimiento convencional. Los regímenes incluyen higiene bucal diaria, asesoramiento dietético

según sea necesario y motivación del paciente. La saliva es un factor importante en la neutralización de los ácidos producidos dentro de la biopelícula de la placa dental y su participación en la obtención de iones de calcio y fosfato para la remineralización de los tejidos duros de los dientes. Las condiciones médicas o los tratamientos que afectan negativamente la calidad o producción de la saliva pueden afectar su función protectora en el proceso de la lesión cariosa, aumentando así la susceptibilidad del paciente a la enfermedad.²⁵

Se ha informado que es posible detener la lesión cariosa en los dientes primarios sin una intervención restauradora ³², en la toma de decisiones sobre atención preventiva, dependiendo del grado de desmineralización, la sospecha de rotura del esmalte y la accesibilidad de la lesión, la elección del tratamiento clínico debe equilibrarse entre monitorización, aplicación de barniz de flúor y sellado con infiltrante de resina.²⁴

El tratamiento de elección para las lesiones no cavitadas debe basarse en el diagnóstico de las lesiones, tanto su extensión como su estado de activa o inactiva, el riesgo de caries a nivel del paciente y la mejor evidencia disponible para respaldar la decisión de tratamiento. En el caso de lesiones activas no cavitadas, es fundamental garantizar que cualquier tratamiento seleccionado detenga la progresión, evitando así la cavitación ²¹. El tratamiento de mínima intervención tipo 1 (MIT1) abarca todas las técnicas dentales destinadas a esterilizar/desinfectar, remineralizar, revertir y sellar el proceso de caries.²⁴

Los selladores de fisuras (protección de la superficie de los dientes) proporcionan una barrera física que evita que los microorganismos y las partículas de alimentos se

acumulen en fosas y fisuras profundas. Esencialmente, hay dos tipos de materiales selladores de fosas y fisuras disponibles: compuestos de resina fluida y cementos de ionómero de vidrio.²⁵

Después del tratamiento de las lesiones actuales, se debe implementar un régimen de seguimiento permanente para reforzar la prevención y monitorear las lesiones a lo largo del tiempo ²¹. Las limitaciones de los métodos tradicionales y la necesidad de encontrar métodos objetivos y cuantitativos para monitorear la progresión de la caries han puesto de relieve el desarrollo de nuevos sistemas para la detección temprana de caries para fomentar la intervención preventiva no quirúrgica.¹⁵

Nitrato de plata

El uso de la plata en odontología se remonta al año 659 d.C. en China por sus propiedades y sus efectos antimicrobianos. En el siglo XIX, la plata (Ag) se utilizaba en odontología y medicina por sus propiedades anticaries, antimicrobianas y antirreumáticas ²². Los iones y los compuestos de plata tienen un efecto tóxico sobre algunas bacterias, virus, algas y hongos, este efecto causa necrosis de varios microbios in vitro. También bloquean la cadena respiratoria de microorganismos reversiblemente en bajas concentraciones e irreversiblemente en concentraciones más altas. Los iones plata (Ag) interactúan con los grupos sulfhídricos de las proteínas y el ADN, alterando los enlaces de hidrógeno, el proceso respiratorio, anulación de ADN, síntesis de la pared y división celular. A nivel macroscópico, estas interacciones producen efectivamente la necrosis bacteriana.^{27,33}

La hidroxiapatita es un componente principal del colágeno I y juegan papeles cruciales en la estabilidad del colágeno. Cuando la dentina se degrada, las moléculas de colágeno insolubles se vuelven solubles y se libera la hidroxiapatita. El ion metálico interactúa con una cadena lateral reactiva de las enzimas para inactivar sus funciones catalíticas. Los iones de plata en la solución de AgNO_3 interactuado con colágeno expuesto en dentina desmineralizada inhibe la actividad de la colagenasa bacteriana.³⁴

En odontología, los compuestos de plata se utilizaron a principios de la década de 1840, cuando se utilizaba nitrato de plata para reducir la incidencia de lesión cariosa en la dentición temporal y posteriormente, se utilizó como agente preventivo y desinfectante de caries en los molares permanentes ²² debido a sus propiedades escaróticas,

deshidratantes y esclerosantes para esterilizar dentina desintegrada e infectada durante el tratamiento restaurador. También se utilizó para tratar lesiones de caries profundas y recubrimiento pulpar indirecto porque la solución podía penetrar la dentina afectada y llenar la dentina desmineralizada con partículas de plata.^{20,22}

El nitrato de plata puede ser tóxico si se ingiere; sin embargo, en odontología se utiliza nitrato de plata en concentraciones muy bajas y dado que cada paciente suele necesitar sólo una o dos gotas durante el tratamiento, el nivel de nitrato de plata expuesto al paciente es extremadamente bajo.²²

La caries puede progresar y desmineralizar el esmalte y la dentina, lo que suele provocar una infección pulpar. Sin embargo, un estudio de laboratorio investigó el uso de una solución de nitrato de plata en lesiones de caries artificiales en un modelo de biopelícula microbiana. Los resultados mostraron que la progresión de la lesión cariosa (profundidad de la lesión) fue significativamente menor con la aplicación de nitrato de plata en comparación con ningún tratamiento. Otro estudio demostró que el nitrato de plata inhibe el crecimiento de todas las bacterias orales analizadas.²²

Otros estudios han sugerido que la aplicación combinada de una solución de nitrato de plata seguida de un barniz de fluoruro de sodio puede usarse para detener la caries dental²², Duffin propuso un protocolo de control de caries en el que el 25% AgNO_3 seguido de barniz de fluoruro de sodio (NaF) al 5%. Se aplicó directamente sobre lesiones cariosas cavitadas y llamó a este protocolo. El manejo médico de caries con AgNO_3 – es simple y puede ser fácilmente utilizado en niños. La aplicación de AgNO_3 seguido por barniz de flúor tiene la ventaja de que el barniz actúa como una capa

protectora para mantener el AgNO_3 , que es antimicrobiano, al ser eliminado por la saliva. Además, el fluoruro podría promover la remineralización de la caries, este protocolo es simple y no invasivo. El uso de solución de AgNO_3 y barniz de NaF es eficaz en inhibir la desmineralización de la dentina y el colágeno de la dentina ³⁵. El examen radiológico mostró la formación de dentina secundaria. Las restauraciones posteriores se pudieron realizar sin necesidad de anestesia local, lo que también sugirió que se había formado dentina secundaria.²²

Fluoruro Diamino de Plata

En la década de 1960, se recomendaba combinar plata con fluoruro como agente anticaries para obtener un efecto beneficioso combinado. Más recientemente, se desarrolló un nuevo compuesto de plata llamado fluoruro de diamina de plata que tiene tanto el efecto cariostático del ion plata como el efecto remineralizante del fluoruro.²²

Productos de plata como el nitrato de plata (SN) y el fluoruro de diamina de plata (SDF) se han utilizado en Japón durante más de 40 años para detener la caries en los dientes primarios y permanentes. En la última década, muchos otros países, como Australia y China, han estado utilizando SDF con éxito similar para tratar la hipersensibilidad dentinaria y las lesiones de caries.^{22,35}

El fluoruro de plata diamina (SDF) se deriva de la combinación de nitrato de plata y fluoruro, es un líquido transparente que combina los efectos antibacterianos de la plata y los efectos remineralizantes del fluoruro, es un agente terapéutico prometedor para el manejo de las lesiones de caries³⁶. Reduce el crecimiento de bacterias cariogénicas, dificulta la degradación del colágeno en la dentina, inhibe la desmineralización y promueve la remineralización tanto del esmalte como de la dentina.^{18,37,38}

FDP se ha utilizado durante décadas en Japón, China, Brasil y Argentina en concentraciones que varían del 10 al 38% con el fin de promover la detención de la caries dental. En 2014, después de ser aprobado por la Administración de Alimentos y Medicamentos para la desensibilización dental, comenzó a usarse fuera de etiqueta para el control de caries en los EE. UU. La aplicación de SDF a las superficies dentales es simple y económica y cumple con el concepto de odontología mínimamente invasiva.³⁷

En su concentración del 38%, el SDF se compone de un 25% de iones de plata y un 5% de iones de fluoruro disueltos en un 8% de amina (2NH_3), que es similar en estructura al nitrato de plata (SN), seguido de barniz de fluoruro (NaF). Ambos ayudan a fortalecer la estructura cristalina del diente formando fluorapatita y utilizan iones de plata para disminuir el ácido desoxirribonucleico (ADN) bacteriano y las proteínas. Se plantea la hipótesis de que la capacidad del SDF para detener la caries es un efecto combinado de inhibir la biopelícula cariogénica, preservar el colágeno de la degradación y aumentar la dureza de la dentina. Los iones de plata en el SDF podrían inhibir el crecimiento de bacterias orales cariogénicas al desnaturalizar enzimas que descompondrían la dentina colagenosa. El fluoruro de SDF promueve la deposición de fluorapatita y se teoriza que el SDF reacciona con hidroxiapatita en un ambiente alcalino para formar fluoruro de calcio (CaF_2) y fosfato de plata como principales productos de reacción, que es más resistente a la degradación ácida que la estructura dental normal.²²

No hay recomendaciones publicadas para la frecuencia de aplicaciones SDF. Algunos autores aplicaron la solución anualmente, y otros semestralmente. No existe evidencia documentada de que comenzar el tratamiento con múltiples aplicaciones en un período corto sea preferible a comenzar con una única aplicación inicial. La aplicación de una solución FDP al 38% es un método sencillo y de bajo costo que no requiere la cooperación del paciente ni la compleja formación del profesional de la salud.^{32,38}

Estudios han demostrado que el 38% de FDP previene y detiene la caries coronal en niños en edad preescolar y la caries radicular en sujetos de edad avanzada. Los estudios de laboratorio han encontrado que el FDP tiene un fuerte efecto antibacteriano sobre la biopelícula cariogénica y un potente efecto inhibitor sobre la actividad de las

metaloproteínas de la matriz y la cisteína. El tratamiento con FDP puede aumentar la densidad mineral de las lesiones cariosas del esmalte y la microdureza de las lesiones cariosas de la dentina ³⁵, Un estudio *in vitro* indicó que la solución de FDP es un agente anticariogénico más efectivo que el barniz de flúor en áreas con agua fluorada.¹⁷

En su concentración del 38%, el SDF se compone de un 25% de iones de plata y un 5% de iones de fluoruro disueltos en un 8% de amina (2NH_3), que es similar en estructura al nitrato de plata (SN), seguido de barniz de fluoruro (NaF). Ambos ayudan a fortalecer la estructura cristalina del diente formando fluorapatita y utilizan iones de plata para disminuir el ácido desoxirribonucleico (ADN) bacteriano y las proteínas. Se plantea la hipótesis de que la capacidad del FDP para detener la caries es un efecto combinado de inhibir la biopelícula cariogénica, preservar el colágeno de la degradación y aumentar la dureza de la dentina. Los iones de plata en el SDF podrían inhibir el crecimiento de bacterias orales cariogénicas al desnaturalizar enzimas que descompondrían la dentina colagenosa. El fluoruro de FDP promueve la deposición de fluorapatita y se teoriza que el FDP reacciona con hidroxapatita en un ambiente alcalino para formar fluoruro de calcio (CaF_2) y fosfato de plata como principales productos de reacción, que es más resistente a la degradación ácida que la estructura dental normal.²²

Técnica de aplicación de fluoruro de diamina de plata:

- Aislar las zonas a tratar con rollos de algodón. Se cree que el secado al aire antes de la aplicación mejora la eficacia.
- Retire los residuos de la cavitación. No es necesaria la eliminación de dentina cariada. Cuando se realiza la extracción, puede reducir la proporción de

lesiones de caries detenidas que se vuelven negras, por lo que puede considerarse con fines estéticos.

- Secar la lesión con aire comprimido.
- Sumerja un cepillo en la solución FDP y aplíquelo directamente sólo sobre la superficie del diente.
- Espere de 1 a 3 minutos para que el fluoruro de diamina de plata reaccione con la lesión de caries.
- Aplique un flujo suave de aire comprimido hasta que FDP estén secos.
- Retirar el exceso de material con el mismo algodón utilizado para aislarlo. Esta rutina minimiza la absorción sistémica.

La desventaja más evidente del uso de compuestos de plata en odontología es que las lesiones de caries se teñirán permanentemente de negro. Esta decoloración es causada por la oxidación de la plata ionizada en plata metálica; este resultado limita el uso clínico de compuestos de plata en pacientes estéticamente exigentes. ²²

ICDAS

Durante las últimas décadas se han establecido métodos más inclusivos para la detección y el diagnóstico de caries ¹¹. Los criterios de la OMS cuentan las caries sólo cuando hay cavitación en dentina, pero ignoran las lesiones menos extensas ²¹. El tratamiento adecuado de las lesiones cariosas exige la detección temprana de las lesiones cariosas. La experiencia previa con lesiones es el mejor predictor de futuras lesiones cariosas. Además, una evaluación del riesgo de caries puede ayudar a determinar el estado de riesgo de caries de un individuo ²⁴. Actualmente, quizás el sistema de detección visual de caries más reconocido y utilizado internacionalmente, incluida la investigación clínica, es el Sistema Internacional de Detección y Evaluación de Caries (ICDAS). ^{8, 23} Se desarrolló en 2003 para permitir la recopilación de datos estandarizados en relación con la gravedad de las caries en diferentes entornos, Posteriormente, se modificaron los criterios y se introdujo el ICDAS-II, que utiliza un sistema de puntuación de siete puntos para describir la patología y la extensión de las lesiones de caries. Varios estudios han evaluado la reproducibilidad, validez y precisión del ICDAS-II y la evolución de los métodos de detección y cuantificación de caries ha llevado al desarrollo de dispositivos que pueden medir la extensión de las lesiones de caries y monitorear su progreso.^{28,39}

El objetivo principal de la metodología ICDAS es detectar y clasificar las pequeñas variaciones en los signos visuales que ocurren a nivel del diente a lo largo de la progresión de la enfermedad de caries. Además de la extensión de la enfermedad, también se debe tener en cuenta el estado de actividad de las lesiones, ya que se espera un comportamiento clínico diferente para 2 lesiones del mismo código ICDAS, pero

diferente estado de actividad.^{21,16,15} El ICDAS también demostró utilidad para predecir qué lesiones tienen más probabilidades de progresar, lo que ayuda a tomar decisiones de tratamiento cuando se combina con otras ayudas de detección.^{8, 15}

Las lesiones cariosas en etapa inicial (códigos ICDAS 1 y 2) están considerablemente desmineralizadas; con cambios en la ecología local, las prácticas dietéticas y la disponibilidad de flúor, pueden detenerse y permanecer como están (lesiones inactivas), remineraliza y cura eficazmente (nueva precipitación del mineral en la lesión y posiblemente cierto desgaste superficial de la superficie dando como resultado una superficie aparentemente sana), o permanece activo y avanza hacia una etapa más extensa de destrucción. Si el proceso de caries avanza, la porosidad de la superficie aumenta con la formación de micro cavitaciones en el esmalte (código ICDAS 3) o en la caries radicular: un ablandamiento progresivo de la capa superficial de dentina. En la caries de la corona del diente, la capa superficial de la lesión puede eventualmente colapsar, lo que resulta en cavitación física (un agujero microscópico – código ICDAS 5 o 6).⁸

Cuando se alcanza una etapa irreversible de extensión de la lesión (típicamente en la mayoría de los países desarrollados ICDAS 5 y 6), combinada con síntomas y/o consideraciones de las necesidades funcionales o estéticas del paciente, está indicada la intervención quirúrgica. Si el proceso de caries continúa, eventualmente la pulpa dental se verá comprometida y será necesario un tratamiento de conducto o una extracción dental.⁸

→ Código 1: Primer cambio visual en el esmalte

Cuando se ve húmedo, no hay evidencia de ningún cambio de color atribuible a la actividad cariosa, pero después de un secado prolongado al aire, es visible una opacidad o decoloración de la caries (lesión blanca o marrón) que no es consistente con la apariencia clínica del esmalte sano. La apariencia de estas áreas cariadas no es consistente con la de las fosas y fisuras manchadas como se define en el código 0.²³

→ Código 2: Cambio visual distintivo en el esmalte

El diente debe verse húmedo. Cuando está mojado, hay una opacidad cariosa (lesión de punto blanco) y/o una decoloración marrón por caries que es más ancha que la fisura/fosa natural que no es consistente con la apariencia clínica del esmalte sano (la lesión aún debe ser visible cuando está seca).²³

→ Código 3: Rotura localizada del esmalte debido a caries sin dentina visible ni sombra subyacente

El diente visto húmedo puede tener una opacidad cariosa clara (lesión de mancha blanca) y/o una decoloración marrón cariosa que es más ancha que la fisura/fosa natural que no es consistente con la apariencia clínica del esmalte sano. Una vez seco, hay una pérdida cariosa de la estructura del diente en la entrada o dentro de la fosa o fisura/fosa. En caso de duda, o para confirmar la evaluación visual, la sonda WHO/CPI/PSR se puede utilizar suavemente sobre la superficie del diente para confirmar la presencia de una caries aparentemente confinada al esmalte. ²³

→ Código 4: Sombra oscura subyacente de la dentina con o sin rotura del esmalte localizada

Como una sombra de dentina descolorida visible a través de una superficie de esmalte aparentemente intacta que puede o no mostrar signos de rotura localizada (pérdida de continuidad de la superficie que no muestra la dentina). La apariencia de sombra suele verse más fácilmente cuando el diente está mojado. El área oscurecida es una sombra intrínseca que puede aparecer en color gris, azul o marrón.²³

DIAGNOdent Pen

La preservación de la estructura dental natural requiere una detección temprana de la lesión cariosa y está asociada con un cuidado dental integral del paciente. Los procesos destinados a detectar lesiones de caries en la etapa inicial con óptima eficiencia emplean una variedad de tecnologías como lupas de aumento, transiluminación, fluorescencia de luz y láser, autofluorescencia, corriente eléctrica. /impedancia, tomografía y procesamiento de imágenes.²⁴

La detección clínica de caries se realiza tradicionalmente mediante una inspección visual detallada de los dientes limpios realizada por examinadores capacitados. Aunque todavía se utilizan con frecuencia sondas dentales (o exploradores) puntiagudas, proporcionan pocos beneficios de diagnóstico adicionales y pueden causar algún daño. En la práctica clínica también se necesitan radiografías dentales u otros métodos de diagnóstico de apoyo para detectar aquellas lesiones que permanecen ocultas a la evaluación visual, particularmente aquellas situadas en las superficies de los dientes proximales (es decir, aquellas superficies que forman contactos entre dientes adyacentes).⁸

Se han publicado muchas clasificaciones nuevas de caries, y la cuestión principal es garantizar que el dispositivo de diagnóstico y la clasificación utilizados se ajusten al marco de la rutina diaria de la práctica dental. Los nuevos métodos de detección pueden basarse en la transmisión de luz, la fluorescencia de la luz y otros sistemas como el ultrasonido y la iluminación del infrarrojo cercano.^{21, 26}

La fluorescencia es una propiedad de algunos materiales artificiales y naturales que absorben energía en determinadas longitudes de onda y emiten luz en longitudes de onda más largas. Se han distinguido tres tipos distintos de fluorescencia: la azul, con origen en la región ultravioleta del espectro; amarillo y naranja en la región ultravioleta; y rojo, correspondiente a la región infrarroja del espectro. La presencia de una lesión cariosa provoca cambios en las propiedades fluorescentes del diente, lo que ha permitido el desarrollo de métodos basados en fluorescencia para la detección y cuantificación de lesiones. Estos métodos se basan en el principio de que los tejidos dentales cariados tienen propiedades de fluorescencia alteradas en comparación con los tejidos dentales sanos. Esta condición se debe a la desmineralización de los dientes y los productos metabólicos de bacterias conocidas como porfirinas.¹⁶

Los dispositivos disponibles comercialmente incluyen sistemas de fluorescencia, una combinación de cámara y sistemas de fluorescencia, tomografía de coherencia óptica e impedancia y conductividad eléctrica. Sistemas de fluorescencia El DIAGNOdent® (DIAGNOdent 2095, DIAGNOdent 2190, KaVo Dental, Lake Zurich, IL, EE. UU.), que utiliza un láser con una longitud de onda de 655 nm, que crea fluorescencia en componentes como las porfirinas, y se mide la intensidad de la luz fluorescente emitida. Los valores de DIAGNOdent® guían la toma de decisiones clínicas. Después de calibrar la herramienta en un disco de cerámica o esmalte adyacente sano, la pieza de mano de detección se coloca sobre las superficies de los dientes y el dispositivo proporciona un valor que se puede registrar.^{24,28}

DIAGNOdent, es una unidad de fluorescencia láser cuantitativa se utiliza actualmente como ayuda en el diagnóstico de lesiones cariosas ²⁶. Es un instrumento láser de fluorescencia portátil que emite luz de un láser de diodo y que puede diferenciar entre tejido dental sano y cariado. Algunos estudios sugirieron categorizar las lecturas en categorías basadas en la extensión de la lesión de caries para una interpretación más fácil. Se ha investigado la validez y reproducibilidad de DIAGNOdent para la detección de caries en diferentes superficies dentales. ^{28,40}

Se ha descrito que DIAGNOdent® tiene un buen nivel de sensibilidad y baja especificidad, pero fue más útil para el diagnóstico de caries que para la discriminación de caries, y hubo señales falsas positivas. Además, un estudio reciente ¹² ha revelado que las mediciones de DIAGNOdent ®no estaban fuertemente correlacionados con la profundidad y el volumen requeridos de la preparación de la cavidad.²⁴

Justo antes de la evaluación y el tratamiento el operador tiene que limpiar cada diente a evaluar utilizando el polvo recomendado por el fabricante ²⁶. Después de calibrar la herramienta en un disco de cerámica o esmalte adyacente sano, la pieza de mano de detección se coloca sobre las superficies de los dientes ²⁴ se escanea el diente durante 15 segundos con el DIAGNOdent recién calibrado y se registra la lectura máxima ²⁶. Las muestras se examinaron con DIAGNOdent para evaluar cualquier cambio superficial presente en la ventana labial. Como recomendado por el fabricante, antes de cada medición sesión, el instrumento fue calibrado contra su propia cerámica estándares.¹⁷

A medida que el manejo de la caries ha evolucionado hacia un enfoque preventivo y menos invasivo, se volvió esencial la búsqueda de dispositivos de diagnóstico precisos y válidos para la detección temprana de la caries. Asimismo, la validez de dichos dispositivos para monitorear el éxito del tratamiento preventivo a lo largo del tiempo se volvió tan importante como la precisión misma ¹⁵. DIAGNOdent Pen es un ejemplo de dispositivos modernos que funcionan basándose en la diferencia de fluorescencia entre los tejidos dentales sanos y desmineralizados.³⁹

Esto hace importante el diagnóstico precoz de estas lesiones para que puedan ser tratadas mediante remineralización y modificación de aquellos factores que aumentan el riesgo de aparición y desarrollo de las lesiones, evitando así la cavitación y por tanto disminuyendo la necesidad de tratamientos conservadores del diente.¹⁶

Justificación

La plata ha sido utilizada en odontología por mucho tiempo debido a las propiedades bactericidas y el fluoruro de sodio posee propiedades remineralizantes. El Fluoruro de Diamino de Plata fue sintetizado en Japón para aplicación en el área de la Odontología y beneficiarse de sus propiedades cariostáticas, bactericidas y remineralizantes. Con el uso de sistemas de diagnóstico denominado de marca comercial DIAGNOdent permite identificar el grado de densidad mineral sobre la lesión de caries dental en una etapa determinada y posterior a la aplicación de soluciones de plata permite identificar la reparación del proceso siendo un proceso más sencillo, menos invasivo y por lo tanto menos doloroso.

La presente investigación tuvo como desarrollo comprender y atender la lesión de caries que se determina como un problema de salud pública incluso en su etapa inicial y nos invita a estudiar materiales y técnicas accesibles, que protejan a las poblaciones y les den herramientas para crecer en salud, respondiendo al enfoque que está viviendo la odontología actual: la mínima invasión. Además, investigación se enfocó en analizar la efectividad de las aplicaciones de Nitrato de Plata al 25% con Fluoruro de Sodio al 5% y Fluoruro Diamino de Plata en molares temporales, al realizar el registro de la densidad mineral que presentaron por medio de la diferencia de fluorescencia, que presentan lesiones cariosas incipientes, su evaluación y registros a los tres, seis y nueve meses después de la aplicación de los biomateriales.

Ambos materiales fueron aplicados en pacientes con registro de alto riesgo de lesiones de caries en población preescolar y escolar bajo los lineamientos de la mínima intervención de la lesión de caries, aunado a la efectividad también fue evaluada la densidad mineral que permitió estudiar la eficacia de estos biomateriales.

En conjunto ambos objetivos de la investigación refuerzan en la comunidad de odontólogos pediatras tener evidencias y conocimientos de las nuevas técnicas de mínima intervención eficaces, atender las lesiones de caries y evitar el progreso de la degradación de la estructura dental con un menor costo, mayor facilidad de aplicación y acceso a toda la comunidad infantil.

Hipótesis

Hipótesis de investigación

Existen diferencias significativas en la densidad mineral de inicial a tres, seis y nueve meses en los molares temporales tratados con Fluoruro de Diamino de Plata y Nitrato de Plata.

Hipótesis nula

La densidad mineral de inicial a tres, seis y nueve meses en los molares temporales tratados con Fluoruro de Diamino de Plata y Nitrato de Plata es sin diferencias significativas.

Objetivos

Objetivo general:

Comparar la densidad mineral de molares temporales tratados con Fluoruro Diamino de Plata y Nitrato de Plata de pacientes de la Clínica de Especialidad en Odontología Pediátrica de UABC Campus Tijuana.

Objetivos específicos:

- Determinar el diagnóstico de código ICDAS inicial y posterior a la aplicación de fluoruro diamino de plata y nitrato de plata
- Evaluar la densidad mineral de molares temporales tratados con Fluoruro de Diamino de Plata a los tres, seis y nueve meses.
- Evaluar la densidad mineral de molares temporales tratados con Nitrato de Plata a los tres, seis y nueve meses.

Materiales y métodos

Tipo de estudio y diseño general

Se realizó un estudio experimental, prospectivo y comparativo con pacientes pediátricos para aplicación de las soluciones de plata con seguimiento clínico a los tres, seis y nueve meses, se incluyeron dos grupos de estudio, fueron seleccionados los molares de manera aleatoria:

Grupo A. aplicación con Fluoruro Diamino de Plata al 38%

Grupo B. aplicación de Nitrato de Plata al 25% con Barniz de Fluoruro de Sodio al 5%

Universo de estudio

Pacientes pediátricos que acudieron a la Clínica de Especialidad en Odontología Pediátrica de la Universidad Autónoma de Baja California, Campus Tijuana con molares temporales y diagnóstico de lesión cariosa incipiente para aplicación de los compuestos de Fluoruro Diamino de Plata y Nitrato de Plata. La muestra estuvo conformada de 46 molares temporales con lesión cariosa incipiente durante el periodo de Agosto de 2021 a Enero de 2022.

Criterios de inclusión, exclusión y eliminación.

Inclusión:

Pacientes pediátricos hombres y mujeres

Molares temporales con diagnóstico de lesión cariosa Código ICDAS 2 y 3

Pacientes con consentimiento y asentimiento informado firmado

Pacientes pediátricos sin reporte de enfermedades sistémicas

Exclusión:

Molares temporales con lesión cariosa Código ICDAS 4 o mayor

Molares con lesiones periapicales

Molares próximos a exfoliar o con movilidad

Molares con restauración previa

Pacientes alérgicos a los compuestos de plata

Pacientes no cooperadores

Pacientes con aparatología ortopédica

Pacientes con registro de enfermedades sistémicas

Eliminación:

Pacientes que decidieron no participar en la investigación

Pacientes que no continuaron con la asistencia a citas de control clínico

Variables y definición operacional de cada una

Nombre de la variable: densidad mineral

Definición: ganancia neta de material calcificado en la estructura dental, que reemplaza el que previamente se había perdido por desmineralización.

Tipo de medición: cuantitativa

Instrumento de medición: DIAGNOdent Pen

Escala: 0-99

Uso: determinar la densidad mineral de los molares temporales con lesión cariosa incipiente activa antes y después de la colocación del fluoruro diamino de plata o el nitrato de plata.

Nombre de la variable: tiempo

Definición: período determinado durante el que se realiza una acción o se desarrolla un acontecimiento.

Tipo de medición: cuantitativa

Instrumento de medición: calendario

Escala: semanas, meses, años

Uso: determinar si la densidad mineral de los molares temporales tratados con fluoruro diamino de plata y los tratados con nitrato de plata presenta cambios a los tres, seis y nueve meses.

Nombre de la variable: ICDAS

Definición: Sistema Internacional de Detección y Evaluación de Caries (ICDAS), es un sistema de puntuación de siete puntos para describir la patología y la extensión de las lesiones de caries.

Tipo de medición: cualitativa

Instrumento de medición: exploración clínica

Escala: Código ICDAS 2 y 3

Uso: detección visual de lesiones cariosas y clasificación de las pequeñas variaciones en los signos visuales que ocurren a nivel del diente a lo largo de la progresión de la enfermedad de caries.

Nombre de la variable: detención de lesión cariosa

Definición: detener la desmineralización de la pieza dental

Tipo de medición: cualitativa

Instrumento de medición: densidad mineral

Escala: detenida o activa

Uso: dependiendo el grado de desmineralización determina si la densidad mineral de los molares temporales tratados con fluoruro diamino de plata y los tratados con nitrato de plata presenta cambios en la estructura del diente y ocurre la detención de la lesión cariosa.

Confidencialidad

Todos los pacientes pediátricos que acudieron a la Clínica de Especialidad de Odontología Pediátrica de la Universidad Autónoma de Baja California, Campus Tijuana, fueron inspeccionados por el investigador, una vez identificados los molares temporales con presencia de lesión cariosa incipiente, se procedió a realizar una breve plática con los padres de familia o tutores legales donde se les explicó la importancia de la detención de lesiones cariosas con técnicas de mínima intervención y fueron invitados a participar en la investigación, también se les expresó que los datos personales de los menor obtenidos serán utilizados con fines exclusivos de la investigación. Una vez que aceptaron los menores y padres y/o tutores legales participar en la investigación se procedió a la entrega de los documentos de consentimiento, asentimiento informado y formato de confidencialidad con el debido tiempo de lectura de los documentos, fueron recolectadas las firmas correspondientes por la investigadora. A cada participante seleccionado fue asignado un número de control para identificar la hoja de control y seguimiento clínico. (Anexo 1 y 2)

Por parte del investigador principal así como del director de investigación firmaron la documentación necesaria y carta de conflicto de interés (Anexos 3 y 4), donde se expresó por parte del equipo que la investigación no está indebidamente influenciada por un interés secundario de carácter económico o personal, en términos de lo establecido por el artículo 15.2 de la Declaración Universal sobre Bioética y Derechos Humanos de que los beneficios no deben constituir incentivos indebidos para participar en las actividades de investigación.

Riesgos de la investigación

En el presente estudio se reportó un margen de Riesgo 0 y de Beneficio 100%, sin embargo, ambos materiales causan pigmentación en tejidos blandos como tejido gingival, carrillos, mucosa, labios o piel con los que tienen contacto sin protección alguna. Por lo tanto se realizó la protección que se describe a continuación para la colocación de los materiales de plata: el operador calibrado de la investigación utilizó barreras de protección personal como bata, lentes, careta, guantes, cubrebocas y gorro. Para protección de superficies del equipo dental se colocaron barreras de plástico en cabeza, manijas, eyector, charola y mesa. En los pacientes con molares temporales y lesiones de caries incipiente el procedimiento de protección incluye babero, lentes de protección y aplicación de petrolato en labios, mucosa y tejido gingival adyacentes a los molares temporales con lesión cariosa.

Como beneficios los participantes de la investigación recibieron un tratamiento de mínima intervención que tuvo como objetivo detener la lesión cariosa con código ICDAS 2 o 3 presente, preservar la estructura de sus molares temporales intactos en comparación con el tratamiento alternativo de restauraciones con pieza de alta velocidad y obturación con materiales.

Recursos materiales

Recursos	Precio
Cámara fotográfica Canon	9000
Cubre bocas ARMIDEM	200
Barreras protectoras	480
Gorro desechable	300
Lentes de protección	500
Guantes ARMIDEM	265
Careta	532
Pinza de curación Hu-Friedy	500
Espejo Hu-Friedy #4	350
Explorador Hu-Friedy	270
Eyector	50
Godete de plástico	80
Pieza de baja velocidad NSK	1500
Cepillo profiláctico	284
Vaselina Petrolato	60
Nitrato de plata al 25%	2800
Microbrush	60
Rollo de algodón	100
Barniz de fluoruro de sodio al 5% MI Varnish GC	380
Fluoruro diamino de plata	2,390
Diagnodent Pen	30, 000
Total	\$50, 101 MXN

Recolección de datos

El procedimiento constó de asistir a la Clínica de la Especialidad en Odontología Pediátrica en la Universidad Autónoma de Baja California donde se llevó a cabo la revisión bucal de todos los pacientes pediátricos que acudieron para el llenado de la historia clínica, después se procedió a realizar la exploración clínica, para que a través de los datos clínicos obtenidos, se realizó el diagnóstico mediante la escala de ICDAS para identificar a los pacientes que presentaron piezas dentales temporales con los criterios de inclusión del proyecto y se les invitó a participar.

Con el objetivo de salvaguardar la integridad de los pacientes, se explicó el motivo de investigación, los riesgos y beneficios a los padres o tutores, una vez aceptado se leyó y firmó el consentimiento informado (Anexos 1 y 2) donde se explicó que todos los datos personales de su hijo/a (el participante) serán confidenciales. El paciente deberá de firmar el asentimiento informado y una vez firmado se procede con el llenado de formato de efectividad de Nitrato de Plata al 25% con barniz de Fluoruro de Sodio al 5% o Fluoruro Diamino de Plata al 38%. Para mantener la confidencialidad de la identificación de los participantes fue asignado un número control a cada paciente para identificar la hoja de control clínico.

El procedimiento inició con los permisos pertinentes a la Coordinación del Programa de Especialidad en Odontología Pediátrica, una vez autorizados, la investigadora acudió a la Clínica de la Especialidad en Odontología Pediátrica de la Universidad Autónoma de Baja California donde se llevó a cabo la revisión bucal de todos los pacientes pediátricos que acudieron para el llenado de la historia clínica. Después se procedió a realizar la exploración clínica con espejo dental #4, explorador, pinzas de curación Hu-Friedy y guantes de látex

(Figura 1), a través de los datos clínicos obtenidos, fue identificado el diagnóstico mediante la escala de ICDAS para registrar a los pacientes que presentaron piezas dentales temporales con los criterios de inclusión y se les invitó a participar en la investigación. A cada menor de edad y padre de familia o tutores legales se les explicó el motivo de la investigación, de esta forma se pudo generar el expediente clínico, posterior entrega del consentimiento informado para la firma por los padres o tutores y el asentimiento informado por el paciente pediátrico e iniciar con el llenado de formato de recolección de datos y asignación del compuesto a aplicar Nitrato de Plata al 25% (Farmacia dermatológica Cruz Rosa Hermosillo, Sonora) y Barniz de Fluoruro de Sodio al 5% (GC Corporation Tokyo, Japón) o Fluoruro Diamino de Plata al 38% (COA Internacional Ciudad de México).



FIGURA 1. Material para realizar revisiones intraorales. Básico dental (espejo intraoral #4, pinzas de curación, y explorador Hu-Friedy Chicago, Illinois) y guantes de látex (Ambiderm Zapopan, Jalisco).

Fuente: fotografías de la investigadora

Una vez identificados los molares con los criterios de inclusión fueron un total de

46 molares temporales con lesión cariosa de Código ICDAS 2 y 3 fueron incluidos para su estudio con seguimiento de tres, seis y nueve meses, de pacientes pediátricos que acudieron a la Clínica de la Especialidad en Odontología Pediátrica de la Universidad Autónoma de Baja California durante el periodo 2021-2 y 2022-1. (Figura 2)

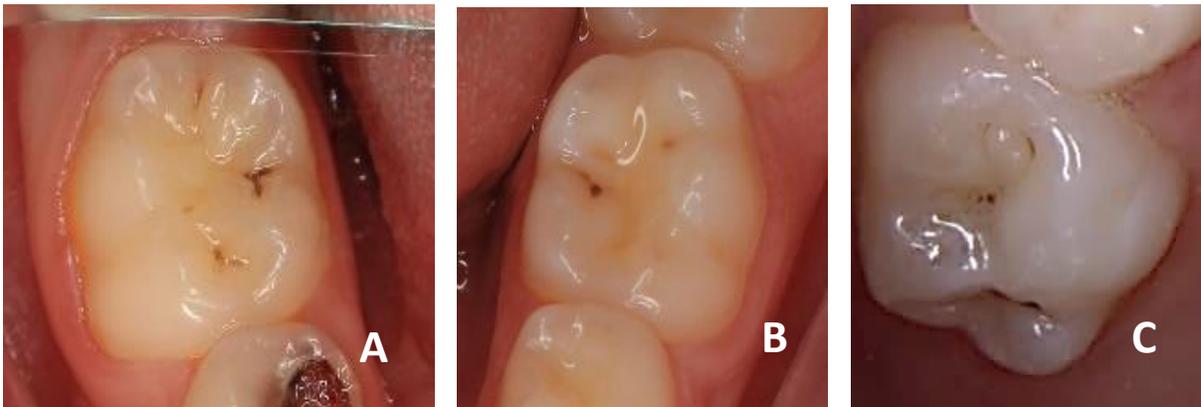


FIGURA 2. Molares temporales que cumplen con los criterios de inclusión.

A) Molar 85 Código ICDAS 2 B) Molar 75 Código ICDAS 2 C) Molar 65 Código ICDAS 3

Fuente: fotografías de la investigadora

Aplicación Grupo A. Fluoruro Diamino de Plata al 38%

El protocolo de aplicación en el Grupo A, inició con portar la indumentaria de protección por parte del operador, colocar babero desechable (Ambiderm Zapopan, Jalisco) a cada paciente para evitar manchas su vestimenta, al sentarse en el sillón dental y con luz artificial se realizaron los siguientes pasos: procedimiento de aislamiento relativo con rollos de algodón (Ambiderm Zapopan, Jalisco) y profilaxis de las superficies dentales a tratar con cepillo profiláctico (Redstar Santiago de Querétaro, Qro.) y pieza de baja velocidad NSK (Eschborn, Alemania). (Figura 3)



FIGURA 3. A) Aislamiento relativo con rollos de algodón B y C) Profilaxis en molares temporales antes de aplicación de material

Fuente: fotografías de la investigadora

Se realizó la inspección visual de la lesión con control de humedad y se utilizó el DIAGNOdent Kavo Dental (Berlín, Alemania) para la valoración de la fluorescencia cuantitativa inducida por luz, primero se calibró el DIAGNOdent Pen siguiendo las indicaciones del fabricante y en acto seguido se calibró a cada paciente, una vez calibrado se tomaron las medidas de densidad mineral de los molares temporales a tratar para obtener los valores iniciales de una superficie sana y la superficie cariada. (Figura 4)



FIGURA 4. A) DIAGNOdent pen y calibrador. **B)** Toma de medidas de densidad mineral con DIAGNOdent pen

Fuente: fotografías de la investigadora

Posteriormente a la toma de medidas de densidad mineral, se aplicó petrolato Vaselina (Pennsylvania, Estados Unidos de América) en mucosa para proteger los tejidos de algún contacto con el Fluoruro Diamino de Plata al 38% retirando el exceso de saliva con eyector (Ambiderm Zapopan, Jalisco), fue secada la superficie dental con aire a presión de la jeringa triple. Se preparó charola de trabajo (Figura 5) y continuó con la aplicación del material con cepillo microbrush (dent-thel Barcelona) en la lesión cariada, pasado un minuto manteniendo la zona aislada, con aspiración, se lavó con abundante agua y aspiración, para eliminar el exceso de agua, finalmente se retiraron los rollos de algodón (Ambiderm Zapopan, Jalisco) húmedos. (Figura 6)

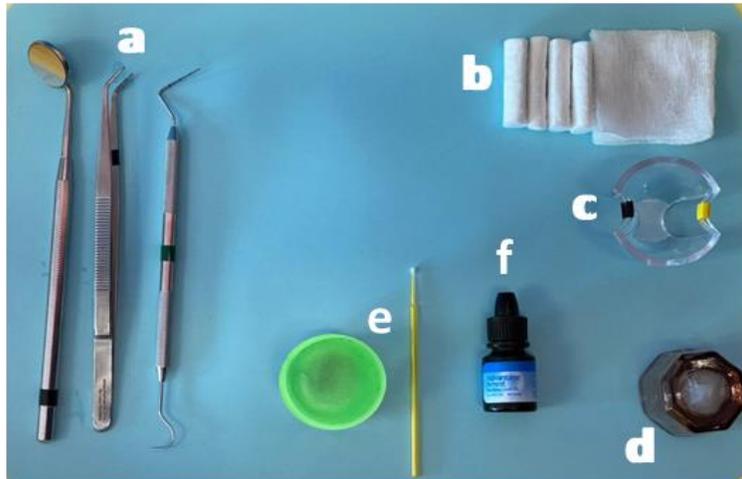


FIGURA 5. Charola con instrumental para la aplicación de Fluoruro diamino de plata: a) Básico dental (espejo intraoral Hu-Friedy #4, pinzas de curación, y explorador). b) rollos de algodón y gasas. c) Abrebocas de burbuja. d) Petrolato Vaselina®. e) Godete de plástico y Microbrush para aplicación. f) Advantage Arrest fluoruro diamino de plata al 38%.

Fuente: fotografías de la investigadora

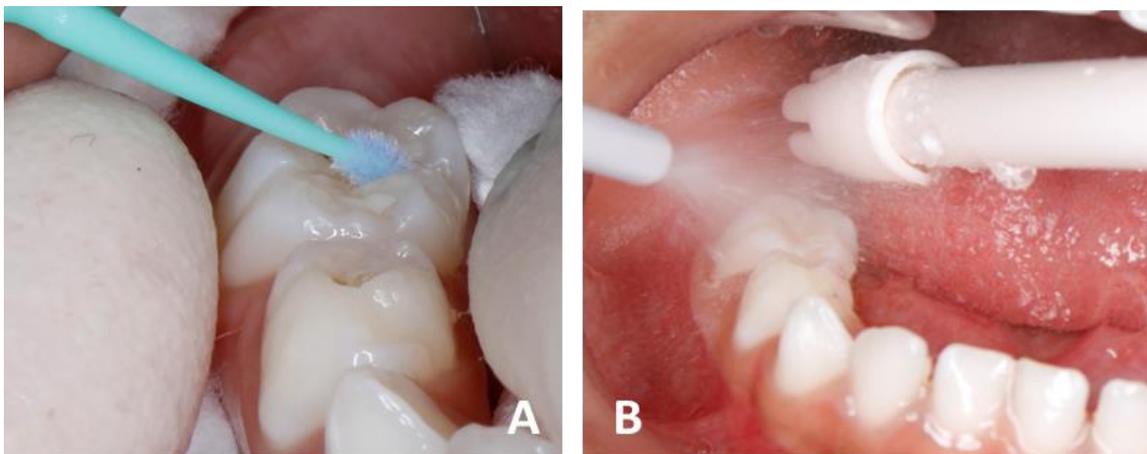


FIGURA 6. A) Aplicación de Fluoruro Diamino de Plata al 38% de Advantage Arrest. B) Proceso de enjuague y secado de pieza dental.

Fuente: fotografías de la investigadora

Aplicación Grupo B. Nitrato de Plata al 25% con Barniz de Flúor

El protocolo de aplicación en el Grupo B, inició con portar la indumentaria de protección por parte del operador, colocar babero desechable (Ambiderm Zapopan, Jalisco) a cada paciente para evitar manchas su vestimenta, al sentarse en el sillón dental y con luz artificial se realizaron los siguientes pasos: procedimiento de aislamiento relativo con rollos de algodón (Ambiderm Zapopan, Jalisco) y profilaxis de las superficies dentales a tratar con cepillo profiláctico (Redstar Santiago de Querétaro, Qro.) y pieza de baja velocidad NSK (Eschborn, Alemania).

Se realizó la inspección visual de la lesión con control de humedad y se utilizó el DIAGNOdent Kavo Dental (Berlín, Alemania) para la valoración de la fluorescencia cuantitativa inducida por luz, como primer paso se calibró el DIAGNOdent Pen siguiendo las indicaciones del fabricante y en acto seguido la calibración a cada paciente, una vez calibrado fueron tomadas las medidas de densidad mineral de los molares temporales a tratar para obtener los valores iniciales de una superficie sana y la superficie cariada. (Figura 7)



FIGURA 7. A) Profilaxis de molares a tratar B y C) Toma de medidas de densidad mineral con DIAGNOdent pen
 Fuente: fotografías de la investigadora

Posterior a la toma de medidas de densidad mineral, se aplicó petrolato Vaselina (Pennsylvania, Estados Unidos de América) en mucosa para proteger los tejidos de algún contacto con el Nitrato de Plata al 25% (Farmacia dermatológica Cruz Rosa Hermosillo, Sonora) y Barniz de Fluoruro de Sodio al 5% Mi Varnish (GC Corporation Tokyo, Japón) retirando el exceso de saliva con eyector (Ambiderm Zapopan, Jalisco) se realizó el secado de la superficie con aire a presión de la jeringa triple, se preparó la charola de trabajo (Figura 8) y comenzó la aplicación con cepillo microbrush (dent-thel Barcelona) del material Nitrato de Plata al 25% en la superficie con lesión cariosa, pasado un minuto y manteniendo la zona aislada, con aspiración, fue lavado con abundante agua y aspiración, para eliminar el exceso de agua, finalmente se retiró los rollos de algodón

(Ambiderm Zapopan, Jalisco) húmedos. En acto seguido se mezcló uniformemente el Barniz de Fluoruro de Sodio 5% Mi Varnish (GC Corporation Tokyo, Japón) para continuar con la aplicación en todas las superficies dentales. Como paso final se pidió al paciente cerrar los labios y pasar la lengua por todas las superficies de los órganos dentales temporales para que fluya homogéneamente el barniz (Figuras 9).



FIGURA 8. Charola con instrumental para la aplicación de Nitrato de Plata al 25%: a) Básico dental (espejo intraoral Hu-Friedy #4, pinzas de curación, y explorador). b) rollos de algodón y gasas. c) Petrolato Vaselina®. d) Abrebocas de burbuja e) Godete de plástico y microbrush para aplicación. f) Nitrato de Plata al 25%. g) Barniz de Fluoruro de Sodio al 5% Mi Varnish y microbrush para aplicación.

Fuente: fotografías de la investigadora

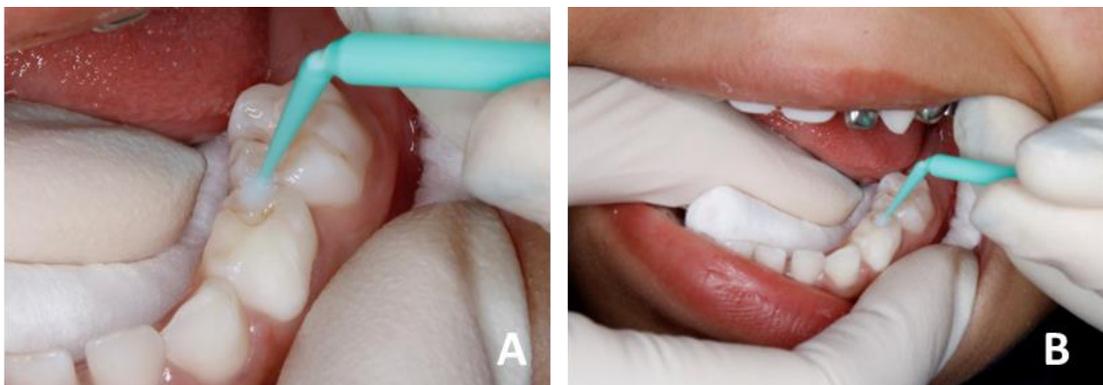


FIGURA 9. A) Aplicación de Nitrato de Plata al 25% B) Aplicación barniz de fluoruro al 5% de Mi Varnish.

Fuente: fotografías de la investigadora

Evaluación de la densidad mineral

Continuando con el protocolo de seguimiento se llevó a cabo revisión periódica en los tres, seis y nueve meses de medición de la densidad mineral, se realizó profilaxis dental en cada cita de control y toma de medidas con DIAGNOdent Pen. En cada formato de seguimiento clínico se registró los datos en la tabla de control que corresponde a los códigos de cada paciente en el seguimiento de los molares temporales, donde se etiquetó cada cantidad de luz fluorescente para su registro en el formato de recolección descrito en el Anexo 1 y 2 de datos en el libro de Excel.

El registro de los datos fue de la siguiente manera, “V” es la medición de densidad mineral obtenida sobre la superficie sana vestibular del molar a tratar, “LC” es la medición de densidad mineral sobre toda la superficie de la lesión cariosa, todos los valores numéricos en la medición son obtenidos por el DIAGNOdent Pen. (Figura 10)

Código	
V	Superficie vestibular sana
LC	Lesión cariosa
* Cada número de control equivale a un molar temporal tratado con el material indicado.	
* Todos los valores numéricos es la medición obtenida por el DIAGNOdent pen.	

FIGURA 10. Tabla de códigos. Códigos utilizados en las tablas de control de datos. .

Análisis Estadístico

En ambos grupos de estudio fueron recolectados los datos en las hojas de control para la identificación, diagnóstico y los resultados de las observaciones realizadas en las citas de seguimiento clínico. Los datos obtenidos fueron capturados en hojas del programa Microsoft Excel, procesados por el programa GraphPad Prism 9, donde se capturaron los datos de las variables cualitativas y cuantitativas. El análisis de datos se realizó por medio de estadística descriptiva al calcular media, mediana, moda, desviación estándar, varianza y frecuencia. Para el análisis intergrupo de las diferentes variables se utilizó la prueba estadística ANOVA de dos vías, con valor de significancia $P \leq 0.005$.

Resultados

Fueron seleccionados 16 pacientes que se presentaron a revisión en la Clínica de Especialidad en Odontología Pediátrica de la UABC Campus Tijuana, de los cuales 9 fueron mujeres y 7 hombres; entre estos pacientes fueron seleccionaron 46 molares temporales que presentaron lesión cariosa con Código ICDA 1, 2 y 3. La muestra fue dividida en dos grupos de estudio y asignados de manera aleatoria que corresponden a 23 molares en cada grupo. El Grupo A, está conformado por 11 molares superiores y 12 molares inferiores, los cuales fueron tratados con Fluoruro Diamino de Plata al 38%, mientras que el Grupo B se conformó por 13 molares superiores y 10 molares inferiores que fueron tratados con Nitrato de Plata al 25% y Fluoruro de Sodio al 5%.

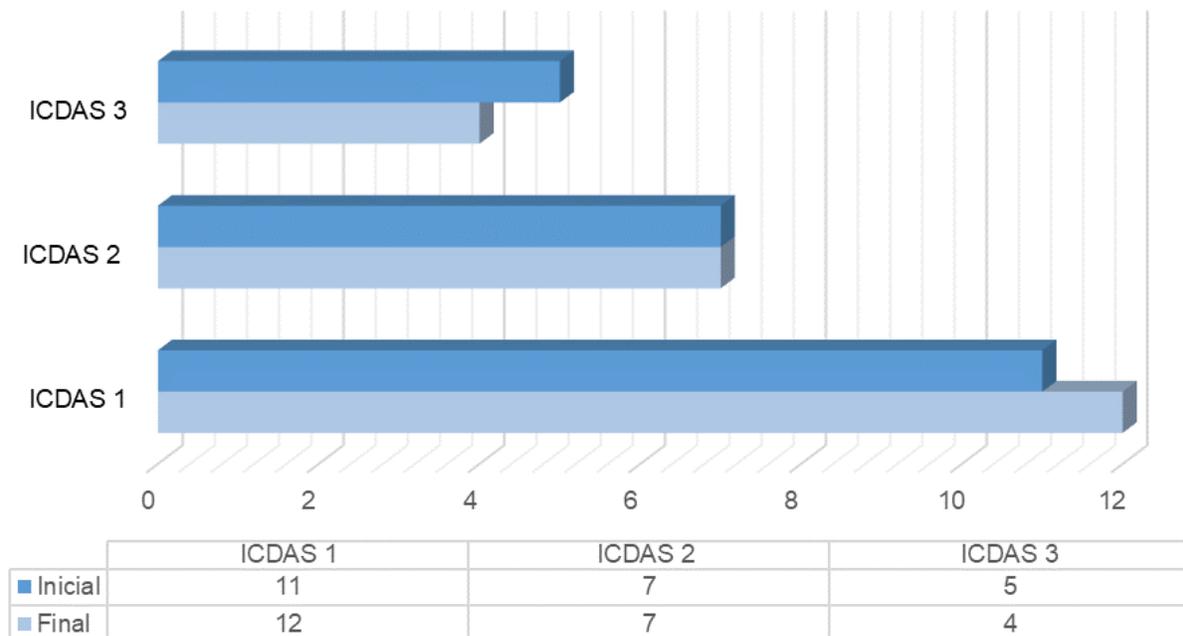
Tabla 1. Distribución de molares temporales por grupo de estudio.			
	N	Grupo A	Grupo B
MOLARES SUPERIORES	23	11	13
MOLARES INFERIORES	23	12	10

Fuente: Base de datos del proyecto de investigación

Diagnóstico de lesión cariosa con criterio ICDAS

Los molares temporales seleccionados fueron diagnosticados visualmente con el sistema ICDAS, los códigos aceptados son Código 1 (Primer cambio visual en el esmalte), 2 (Cambio visual distintivo en el esmalte) y 3 (Rotura localizada del esmalte debido a caries sin dentina visible ni sombra subyacente). En el Grupo A (Fluoruro Diamino de Plata al 38%) el diagnóstico inicial fue en ocho molares Código 1, siete molares con Código 2 y ocho molares Código 3. En la revisión posterior a la aplicación se registraron siete molares Código 1, nueve molares Código 2 y siete molares Código 3 (Gráfico 1).

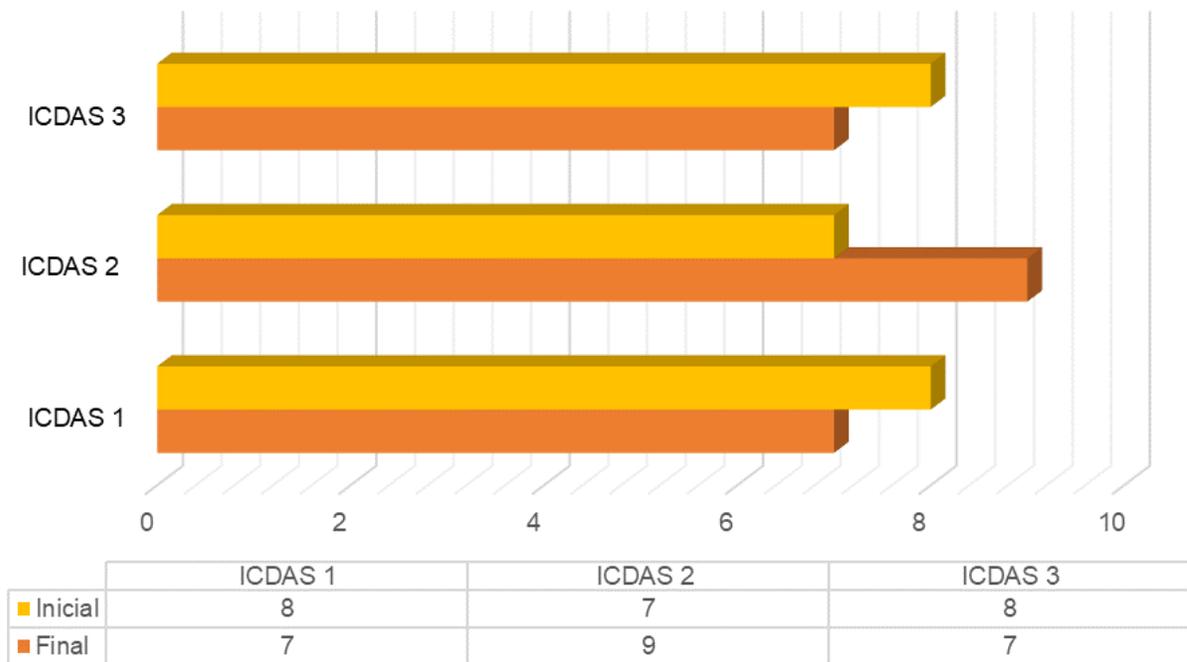
Gráfico 1. Código ICDAS Grupo A



Fuente: Base de datos del proyecto de investigación

En el Grupo B con aplicación de Nitrato de Plata al 25% el diagnóstico bajo el criterio ICDAS inicial consistió en 11 molares Código 1, siete molares Código 2 y cinco molares Código 3. En la revisión final a los nueve meses el registro fue en el Código 1 12 molares, siete molares con el Código 2 y cuatro molares con el Código 3 (Gráfico 2).

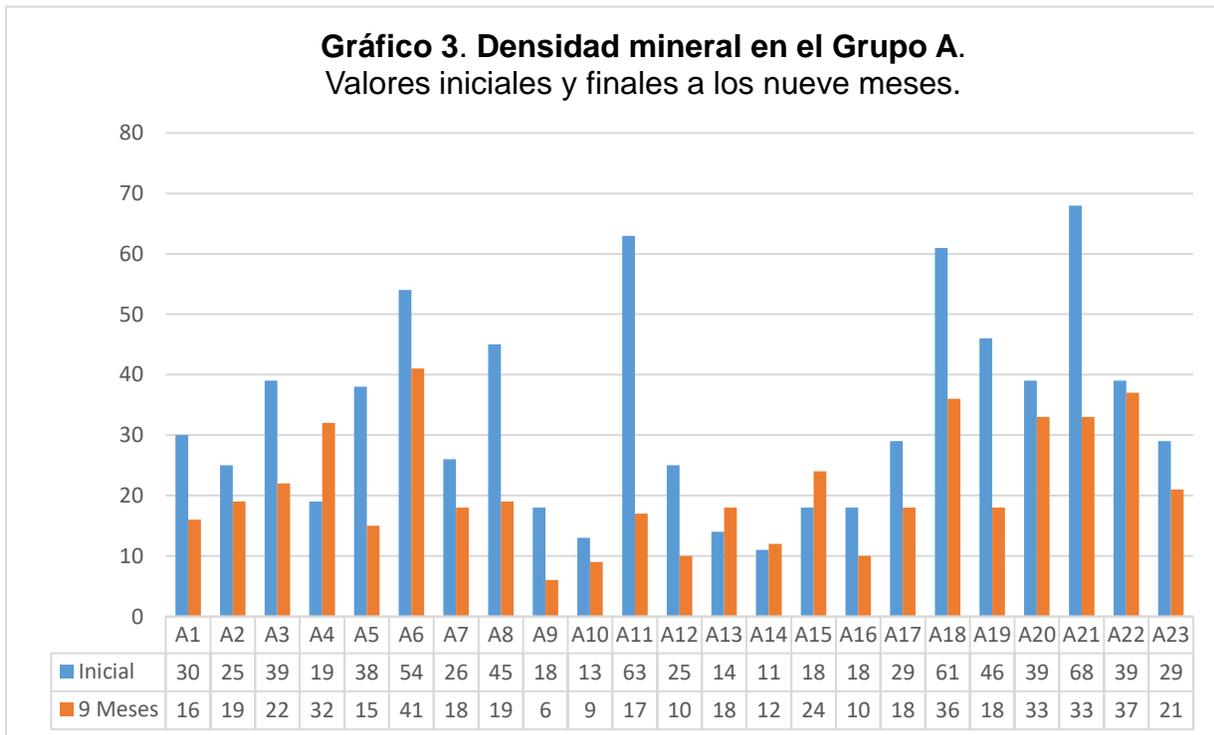
Gráfico 2. Código ICDAS Grupo B



Fuente: Base de datos del proyecto de investigación

Evaluación de la Densidad Mineral

En los molares temporales del Grupo A, tratados con Fluoruro Diamino de Plata al 38% para determinar la densidad mineral se midió con DIAGNOdent Pen, fueron registradas las mediciones iniciales y a los nueve meses de seguimiento. Del total de la muestra del Grupo A, se observó valores máximos de 68 en una pieza dental y un valor mínimo de 11, en evaluación clínica posterior a la aplicación a los nueve meses se reportaron valores máximo de 41 y mínimo de 6 en la superficie de los molares temporales. (Gráfico 3)



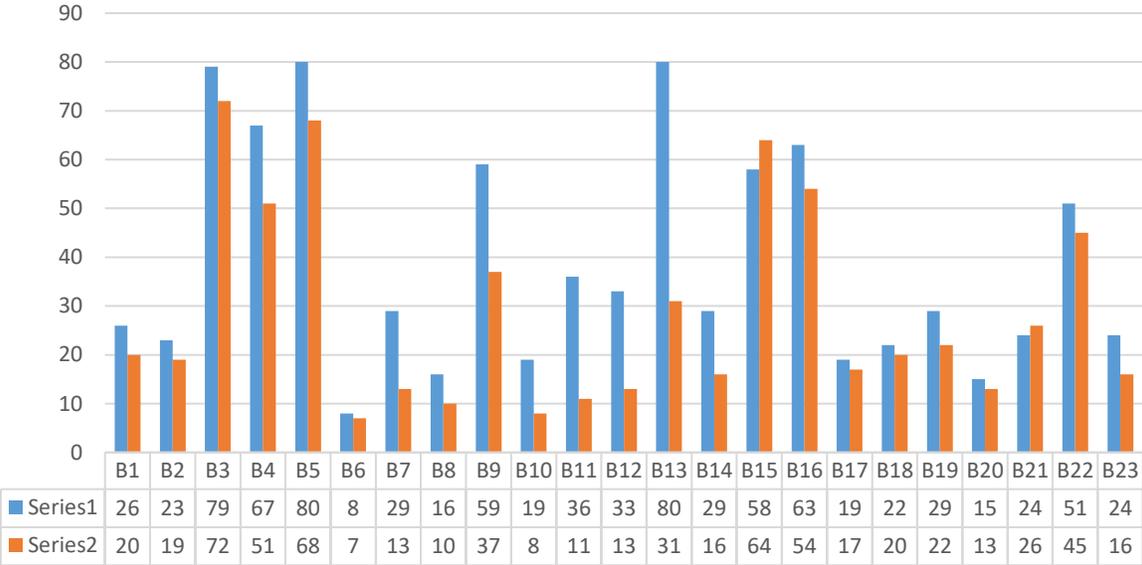
Fuente: Base de datos del proyecto de investigación

Una vez recolectadas las mediciones en el Grupo A se procedió a realizar el análisis intragrupo de comparación de las medias de los valores de la densidad mineral, por medio del estadístico Anova de una vía y arrojó lo siguiente; a los tres meses se obtuvo un valor de <0.0048 que corresponde a una significancia estadística, a los seis meses el valor fue de <0.1329 sin diferencia estadística significativa y a los nueve meses se reportó un valor de <0.0083 siendo estadísticamente significativo. (Tabla 1)

Tabla 1. Comparación intragrupo Grupo A. Evaluando la diferencia en varios intervalos de tiempo para revisar los niveles de significancia usando ANOVA 2 vías.		
GRUPO A	Media, DE	Valor p
Valor inicial	33.261 ± 16.739	<0.0060*
3 meses	21.652 ± 11.503	<0.0048*
6 meses	23.522 ± 12.173	<0.1329 (NS)
9 meses	21.043 ± 9.800	<0.0083*
Fuente: Base de datos del proyecto de investigación		

En el Grupo B de molares temporales tratados con Nitrato de Plata al 25% y Fluoruro de Sodio al 5% para determinar la densidad mineral se midió con DIAGNOdent Pen, fueron registradas las mediciones iniciales y a los nueve meses de seguimiento. Del total de la muestra del Grupo B, se observó valores máximos de 80 en una pieza dental y mínimo de 8, en evaluación a los nueve meses se reportaron valores máximo de 72 y mínimo de 7 de los molares (Gráfico 4).

Gráfico 4. Densidad mineral en el Grupo B.
Valores iniciales y finales a los nueve meses



Fuente: Base de datos del proyecto de investigación

Una vez recolectados las mediciones se procedió a realizar el análisis intragrupo de comparación de las medias de los valores de la densidad mineral, por medio del estadístico Anova de una vía y arrojó lo siguiente, a los tres meses se obtuvo un valor de <0.9614 sin diferencia estadística significativa, a los seis meses el valor fue de <0.6904 sin diferencia estadística significativa y a los nueve meses se reportó un valor de <0.9614 siendo sin diferencia estadística significativa. (Tabla 2).

Tabla 2. Comparación intragrupo Grupo B. Evaluando la diferencia en varios intervalos de tiempo para revisar los niveles de significancia usando ANOVA 2 vías.		
GRUPO B	Media, DE	Valor p
Valor inicial	38.652 ± 22.962	0.7491 (NS)
3 meses	29.565 ± 22.275	0.9614 (NS)
6 meses	28.652 ± 21.191	0.6904 (NS)
9 meses	28.391 ± 20.449	0.9614 (NS)

Fuente: Base de datos del proyecto de investigación

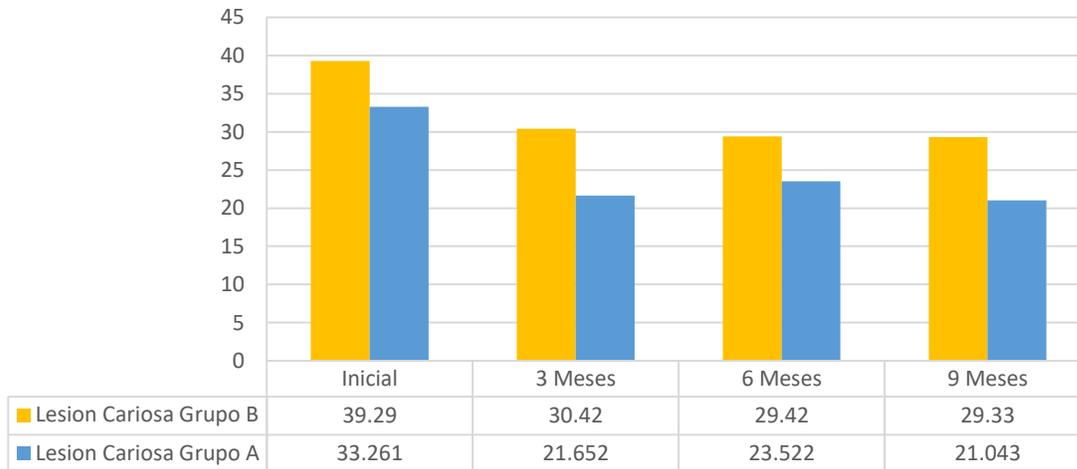
Comparación de la Densidad Mineral

Para dar respuesta al objetivo de la presente investigación de comparar la de densidad mineral del Grupo A (Fluoruro Diamino de Plata al 38%) y Grupo B (Nitrato de Plata al 25% y Fluoruro de Sodio al 5%) de los valores iniciales de los molares temporales con lesión cariosa y medidas a los tres, seis y nueve meses. Una vez recolectados todas las mediciones en los diferentes intervalos de tiempo se procedió a realizar el análisis intergrupo de comparación de las medias de los valores de la densidad mineral, por medio del estadístico Anova de dos vías y arrojó lo siguiente, a los tres meses se obtuvo un valor de <0.1063 sin diferencia estadística significativa, a los seis meses el valor fue de <0.6026 sin diferencia estadística significativa y a los nueve meses se reportó un valor de <0.1648 siendo sin diferencia estadística significativa entre las distintas mediciones realizadas, todos los valores de P obtenidos a través de la prueba de Anova de dos vías fueron superiores a 0.05. (Tabla 3)

Tabla 3. Comparación intergrupo Grupo A y Grupo B.					
Comparación intergrupo en varios intervalos de tiempo usando ANOVA 2 vías.					
	Grupo	N	Media	SD	Valor P
Valor inicial lesión cariosa	Grupo A	23	33.261	16.739	0.5389
	Grupo B	23	39.29	22.67	0.5389
3 meses lesión cariosa	Grupo A	23	21.652	11.503	0.1063
	Grupo B	23	30.42	22.18	0.1063
6 meses lesión cariosa	Grupo A	23	23.522	12.173	0.6026
	Grupo B	23	29.46	21.10	0.6026
9 meses lesión cariosa	Grupo A	23	21.043	9.800	0.1648
	Grupo B	23	29.33	20.52	0.1648

Fuente: Base de datos del proyecto de investigación

Gráfico 5. Comparación intergrupo.
 Comparacion intergrupo de medidas de densidad mineral en diferentes intervalos de tiempo.



Fuente: Base de datos del proyecto de investigación

En el gráfico 5 se observa el comportamiento de los valores de la densidad mineral al realizar la comparación entre el Grupo A y Grupo B; en la medición inicial se observa la media menor en el Grupo A que en el Grupo B, en las mediciones de los tres, seis y nueve meses se mantiene el mismo comportamiento de disminución de las medias. Sin embargo, en el Grupo B también se observó una disminución menor en los valores de las medias en las citas de seguimiento.

Discusión

La aplicación de materiales como de Nitrato de Plata al 25% con Fluoruro de Sodio al 5% y Fluoruro Diamino de Plata en molares temporales son estrategias para atender lesiones de caries en piezas dentales temporales bajo una técnica accesible de la mínima invasión, con el proceso del registro de la densidad mineral por medio de la diferencia de fluorescencia permite evaluar la eficacia de los materiales utilizados en la presente investigación, a continuación se realiza la discusión con otros autores donde abordan sus resultados en investigaciones similares.

En el presente estudio fueron seleccionados molares temporales con diagnóstico de criterios ICDAS 1, 2 y 3 para la detención de la lesión de caries con la aplicación de FDP al 38% y NP al 25 con Barniz de Fluoruro de Sodio, con un seguimiento de nueve meses, al realizar las evaluaciones de seguimiento se reportó detención de la lesión, que coincide con investigaciones realizadas por Gao y cols, en el 2020 quienes reportaron como un método efectivo en la detención de las lesiones de caries en pacientes pediátricos. En estudios in vitro como el de Yu y cols. en 2018 así como Liu y cols. en el 2019, quienes reportaron una reducción del daño en lesión cariosa de dentina por biofilm cariogénico, que coincide con la presente investigación donde en ninguno de los molares se reportó con progresión de la lesión de caries.

Los métodos de diagnóstico de caries son una herramienta que facilitan la evaluación cuantitativa de la lesiones de caries, en la presente investigación fue utilizada el fluorescencia cuantitativa de luz por medio del Diagnodent Pen para determinar los valores de la densidad mineral de la superficie con diagnóstico visual de lesión de caries

y en investigaciones reportadas por Rashid en 2022, Tassoker en 2020, Giray en el año 2018 y también por Kockanat 2017, determinaron que superficies con valores 0 a 13 se consideran sanas, en superficies con datos de 14 a 29 se registran como lesiones en esmalte y por último valores de 29 hasta 99 son considerados superficies de piezas dentales con lesiones en esmalte y coinciden con la presente investigación que los valores son similares y se determinan de acuerdo a la superficie de afectada de la lesión. Además, los investigadores reportaron ser un método de evaluación sensible y específico para lesiones in vivo e in vitro en el diagnóstico de lesiones de caries.

Conclusión

El Sistema Internacional de Detección y Evaluación de Caries (ICDAS) fue utilizado en la investigación para evaluar lesiones cariosas basados en signos visuales desde su inicio y clasificar sus variaciones, por lo tanto, es un medio efectivo en el registro de extensión y comportamiento de las superficies con lesiones de caries, además se considera no invasiva de exploración y de fácil aplicación en la consulta dental en pacientes pediátricos.

La preservación de la estructura dental natural requiere una detección temprana de la lesión cariosa y está asociada con un cuidado dental integral del paciente, por lo tanto el utilizar el DIAGNOdent el cual mediante la fluorescencia cuantitativa de luz permite la detección y cuantificación de lesiones por medio de un método preciso que brinde valores cuantitativos y genera ventajas en la consulta del Odontólogo Pediatra y se recomiendan para la aplicación de protocolos de Odontología de Mínima Intervención en la atención de pacientes pediátricos.

Respecto a la densidad mineral en el Grupo A tratados con Fluoruro Diamino de Plata al 38% se observó una disminución de los valores de la densidad mineral y fueron obtenidos por medio del Diagnodent, en los tres y seis meses de seguimiento clínico se observó una disminución en comparación de los valores iniciales esto se refleja como efectividad en la detención de la lesión cariosa, sin embargo en los registros de las medidas a los nueve meses de seguimiento se observó un ligero aumento en la densidad mineral de varios molares temporales.

Sin embargo, en el Grupo B de molares temporales tratados con Nitrato de Plata al 25% con aplicación del Barniz de Fluoruro de Sodio se reportó una disminución menor en comparación con el Grupo A de los valores de la medida inicial de la densidad mineral de la lesión cariosa y las medidas a los tres, seis y nueve meses en las citas de seguimiento, aún con ese cambio fue efectivo la aplicación del Nitrato de Plata al 25% para la detención de la lesión cariosa.

Al comparar los resultados del Grupo A y Grupo B de molares temporales con lesión cariosa no se reportó diferencias estadísticamente significativas, se concluye que el utilizar materiales como Fluoruro Diamino de Plata al 38% o Nitrato de Plata al 25% con Barniz de Fluoruro de Sodio al 5% en molares temporales son igualmente efectivos en la detención de progresión de lesiones de caries.

Recomendaciones

Al conocer los resultados de la presente investigación se pueden identificar las siguientes áreas de oportunidad bajo la línea de investigación del uso de Fluoruro Diamino de Plata y Nitrato de Plata en dientes temporales:

- Ampliar la muestra de estudio.
- Incluir molares permanentes con criterio ICDAS 2 y 3.
- Aplicar semestralmente Fluoruro Diamino de Plata y Nitrato de Plata.
- Realizar un protocolo de prevención de lesiones cariosas.
- Difundir los resultados de la presente investigación a los Odontólogos Pediatras.

Universidad Autónoma de Baja California

Facultad de Odontología Tijuana

Especialidad en Odontología Pediátrica



PRESENTA

CD Karla Vanessa Garcia Delgadillo

Caso clínico de tesis

**Detención de Lesión Cariosa con Materiales de Plata en Molares
Temporales**

Tijuana, Baja California, México

Noviembre de 2023

Detención de Lesión Cariosa con materiales de plata en molares temporales

García-Delgadillo Karla¹, Verdugo-Valenzuela Irma Alicia²

¹Especialidad en Odontología Pediátrica, Facultad de Odontología Tijuana, Universidad Autónoma de Baja California.

²Cuerpo Académico Odontología Pediátrica y Ciencias Afines, Facultad de Odontología Tijuana, Universidad Autónoma de Baja California.

Resumen

Introducción: la caries dental es un proceso multifactorial que causa la pérdida de mineral en la estructura dental, de acuerdo con la Academia Americana de Odontología Pediátrica entre la edad de 3 a 5 años el 40.8% presentó caries severa en la infancia temprana. En odontología existen intervenciones mínimamente invasivas que permiten la detención de lesiones cariosas como la aplicación de barniz de fluoruro o el nitrato de plata y el fluoruro diamino de plata. Para la detección de lesiones cariosas se utiliza la técnica de imagen basadas en la respuesta fluorescente de los componentes orgánicos dentales, como el DIAGNOdent Pen®. El objetivo es comparar la efectividad en arrestar la lesión cariosa aplicando fluoruro diamino de plata al 38% y nitrato de plata al 25% con barniz de fluoruro de sodio al 5% en molares temporales. **Reporte de caso:** paciente femenino de 4 años de edad que clínicamente presentó piezas dentales 55, 65, 74, 75, 84 y 85 cavitadas en zonas de fosetas y fisuras, pigmentadas de color marrón oscuro. En el examen radiográfico se observó zona radiolúcida en esmalte. Diagnóstico: ICDAS 3 y Lesión Cariosa Grupo 1 grado I en molares temporales con tejido pulpar y periapical sano. Tratamiento: aplicación de fluoruro diamino de plata al 38% en 55, 84 y 85 y nitrato de plata al 25% con barniz de fluoruro de sodio al 5% en 65, 74, 75. En el seguimiento a los 3, 6 y 9 meses se observa una disminución en las medidas de densidad mineral lo que indicó la eficacia de los materiales de plata. **Discusión:** este caso clínico concuerda con Gao S. y cols en que el nitrato de plata al 25% con fluoruro de sodio al 5% es tan efectivo como el fluoruro diamino de plata al 38% en arrestar las lesiones cariosas de una manera mínimamente invasiva. **Conclusión:** la aplicación de fluoruro diamino de plata al 38% o nitrato de plata al 25% con barniz de fluoruro de sodio al 5% en molares temporales, en este caso clínico, se mostró que ambos métodos son efectivos en arrestar la caries dental.

Palabras claves: *caries dental, mínima invasión, fluoruro diamino de plata, nitrato de plata*

Abstract

Introduction: dental caries is a multifactorial process that causes the loss of mineral in the dental structure, according to the American Academy of Pediatric Dentistry between the ages of 3 to 5 years, 40.8% presented severe caries in early childhood. In dentistry there are minimally invasive buds that allow the arrest of carious lesions such as the application of fluoride varnish or silver nitrate and silver diamine fluoride. For the detection of carious lesions, the imaging technique based on the fluorescent response of organic dental components is used, such as the DIAGNOdent Pen®. The objective is to compare the efficacy in stopping the carious lesion by applying 38% silver diamine fluoride and 25% silver nitrate with 5% sodium fluoride varnish on primary molars. **Case report:** a 4-year-old female patient who clinically presented teeth 55, 65, 74, 75, 84 and 85 cavitated in areas of pits and fissures, dark brown pigmented. In the radiographic examination, a radiolucent zone in enamel was decreased. Diagnosis: ICDAS 3 and Grade I Group 1 Carious Lesion in primary molars with healthy pulp and periapical tissue. Treatment: application of 38% silver diamine fluoride in 55, 84 and 85 and 25% silver nitrate with 5% sodium fluoride varnish in 65, 74, 75. At follow-up at 3, 6 and 9 months, a decrease in the mineral density measurements is observed, which indicates the effectiveness of the silver materials.

Discussion: This clinical case coincides with Gao S. et al in that 25% silver nitrate with 5% sodium fluoride is as effective as 38% silver diamine fluoride in arresting carious lesions in a minimally invasive manner.

Conclusion: the application of 38% silver diamine fluoride or 25% silver nitrate with 5% sodium fluoride varnish in temporary molars, in this clinical case, it was shown that both methods are effective in stopping dental caries.

Keywords: *dental caries, minimally invasive dentistry, silver diamine fluoride, silver nitrate*

Introducción

La caries dental es un proceso multifactorial mediado por la presencia de una biopelícula que puede alojar bacterias cariogénicas cuyo metabolismo produce ácidos, los cuales disminuyen el pH y afectan el esmalte, causando la pérdida de mineral en la estructura dental⁴¹. Se produce cuando la placa bacteriana que se forma en la superficie de los dientes convierte los azúcares libres (todos los azúcares añadidos a los alimentos) que contienen los alimentos y las bebidas en ácidos que destruyen el diente con el tiempo. La ingesta abundante y continua de azúcares libres, la exposición insuficiente al flúor y la deficiente eliminación de la placa bacteriana con el cepillado de los dientes pueden provocar caries dental⁴². La prevalencia de caries dental es una medida primordial de la salud bucal, en el total de la población examinada la prevalencia de caries dental fue 93.3%. Así mismo se estudió la prevalencia de caries en relación con la edad, de acuerdo con la Academia Americana de Odontología Pediátrica, entre la edad de 3 a 5 años, la presencia de uno o más dientes cariados (cavitados o no), ausentes (debido a caries), o restaurados en la dentición primaria anterior superior es considerada también como CSIT (Caries Severa en la Infancia Temprana). En el total de niñas y niños de 3 a 5 años examinados, 40.8% presentó CSIT.⁴¹

El tratamiento convencional de la caries dental implica un abordaje quirúrgico que requiere médicos capacitados e instrumentos sofisticados. Sin embargo, la ansiedad y el miedo dental plantean un serio desafío para administrar el tratamiento en niños de corta edad.⁴³

La introducción de la Odontología de Mínima Intervención (MID) provocó un cambio de paradigma en el manejo de la caries dental, especialmente en niños pequeños⁴³. La progresión del proceso de la enfermedad con una mayor pérdida de minerales dentales conduce a una lesión cavitada. Detener las lesiones cavitadas es más difícil, ya que la pérdida de estructura dental crea nichos para la biopelícula que no son fácilmente accesibles. Sin embargo, preservar la estructura dental y la salud pulpar también es un principio rector para el tratamiento de las lesiones cariosas cavitadas. Por lo tanto, la detección temprana, el diagnóstico y el uso de tratamientos no restauradores efectivos son cruciales para el manejo de las lesiones cariosas no cavitadas.⁴⁴

El concepto de odontología de mínima intervención para el manejo de lesiones cariosas se ha desarrollado en base a conceptos biológicos y resultados basados en evidencia de intervenciones de control de caries nuevas y existentes que se enfocan en detectar lesiones cariosas lo antes posible, remineralizar el esmalte y la dentina usando medidas óptimas de control de caries, y en otras ocasiones, el uso de intervenciones quirúrgicas mínimamente invasivas y el concepto de reparación en lugar de reemplazo de restauraciones para detener la progresión de las lesiones cariosas⁴⁴. Los enfoques de intervención mínimamente invasivos evitan el dolor innecesario, la infección y el daño permanente a los dientes, a la vez que previenen y tratan la caries para preservar la mayor parte posible del diente natural, lo que hace que este método sea potencialmente beneficioso para la salud de todos los pacientes a lo largo de su vida. Las intervenciones mínimamente invasivas pueden incluir la prevención secundaria, como la aplicación de barniz de flúor, el sellado con cemento de ionómero de vidrio o la aplicación de fluoruro diamino de plata.⁴²

En cuanto a la prevención, los estudios epidemiológicos indican que cuando el desafío bacteriano es alto o faltan los componentes salivales, la remineralización natural o la ayudada con productos fluorados es insuficiente para prevenir o detener el proceso de caries. Por lo tanto, existe una necesidad urgente de encontrar formas de modificar de manera beneficiosa la biopelícula y mejorar el proceso de remineralización para disminuir la experiencia de caries y lograr mejores resultados de salud oral. Esta situación requiere un cambio de paradigma en la prevención y el manejo de la caries. Específicamente, necesitamos tratamientos más efectivos, asequibles, accesibles y seguros que sean fáciles de implementar en diferentes entornos y que estén disponibles para las poblaciones más vulnerables⁴⁵. La desmineralización se puede definir como el proceso de pérdida de minerales de la estructura dental. Y la remineralización es la adición de cristales de hidroxiapatita a la estructura dental. La remineralización por agentes artificiales funciona creando una capa sobresaturada sobre una lesión temprana. Esto evita la lixiviación de minerales y fuerza los iones de calcio y fosfato en los vacíos. Estos agentes suelen contener fosfato de calcio con o sin fluoruro. En el proceso de remineralización, la destrucción química del esmalte se detiene o revierte sin el uso de material de restauración. En niños, a pH oral bajo, la desmineralización es mayor mientras que a pH oral normal la remineralización es menor que en adultos.⁴⁶

Los compuestos de plata, especialmente el nitrato de plata, se han utilizado en odontología para inhibir la caries y, está firmemente arraigado en la profesión como un remedio para la hipersensibilidad de la dentina, la erosión y como un agente esterilizante e inhibidor de caries en dientes temporales y permanentes. La relación de los fluoruros y la prevención de caries se había establecido bien a través de observaciones

epidemiológicas, estudios químicos, experimentos con animales y ensayos clínicos. Ahora es bien sabido que, cuando el fluoruro se combina con el esmalte o la dentina, reduce en gran medida su solubilidad en ácido, promueve la remineralización y da como resultado una reducción de la caries.⁴⁵

El fluoruro de diamina de plata (SDF) es un líquido transparente que combina los efectos antibacterianos de la plata y los efectos remineralizantes del fluoruro, es un agente terapéutico prometedor para el manejo de las lesiones de caries en niños pequeños y aquellos con necesidades especiales de cuidado⁴⁵ y tiene como objetivo la máxima conservación del diente con el menor impacto psicológico en el paciente. Esta solución tópica es eficaz debido a la acción combinada de la formación de dentina esclerótica por la sal de plata, el potente efecto germicida del nitrato de plata y la remineralización asistida por el fluoruro⁴³. Por lo tanto, SDF se convierte en una de las herramientas disponibles para tratar la caries modificando las acciones bacterianas en el tejido mientras mejora la remineralización.⁴⁵

Ambos tratamientos son simples, económicos y no invasivos; por lo tanto, pueden usarse para controlar las lesiones cariosas, especialmente cuando los tratamientos de restauración convencionales no están disponibles¹. Estas técnicas desempeñan un papel fundamental en la mejora de la salud bucal de los niños, particularmente en áreas donde el acceso a la atención dental de rutina es limitado. Requiere capacitación mínima, personal y es especialmente útil en niños muy pequeños que no son receptivos a los procedimientos dentales⁴³. El único inconveniente aparente es que a medida que se detienen las lesiones de caries, la precipitación de subproductos de plata en los tejidos

dentales tiñe las lesiones de negro, lo que puede ser un impedimento para su uso en áreas visibles.⁴⁵

Para la detección y el diagnóstico tempranos y la predicción de la actividad de la lesión son de gran interés y pueden cambiar sustancialmente los procedimientos quirúrgicos tradicionales⁴⁷. Estudios recientes se han centrado en la remineralización de lesiones cariosas tempranas utilizando agentes específicos, controlando así el grado de desmineralización⁴⁶. Las herramientas de fluorescencia con altos niveles de aumento y capacidad de observación deberían guiar a los odontólogos hacia una estrategia de tratamiento más preventiva y mínimamente invasiva.⁴⁷

Las técnicas de imagen basadas en la respuesta fluorescente de los componentes orgánicos de los dientes se han desarrollado para su uso en la detección de caries. Los dispositivos disponibles comercialmente incluyen sistemas de fluorescencia, como el DIAGNOdent® (DIAGNOdent 2095, DIAGNOdent 2190, KaVo Dental, Lake Zurich, IL, EE. UU.), que utiliza un láser a una longitud de onda de 655 nm, creando fluorescencia en componentes como las porfirinas, y se mide la intensidad de la luz fluorescente emitida. Después de la calibración de la herramienta en un disco de cerámica o esmalte adyacente sano, la pieza de mano de detección se coloca en las superficies de los dientes y el dispositivo proporciona un valor que se puede registrar. Los valores de DIAGNOdent® son valores numéricos de 00-99, donde 00 representa menor luz reflejada (mayor mineralización) y 99 mayor luz reflejada (menor mineralización)⁴⁸ guían la toma de decisiones clínicas ⁴⁷ y así podemos saber de manera precisa y confiable encontrar caries en una etapa temprana antes de que cause un daño más generalizado.⁴⁶

Caso clínico: paciente femenino de 4 años de edad, sin antecedentes patológicos. A la exploración intraoral se observó arco superior oval en estadio 1, con relación molar derecha e izquierda es de escalón mesial, se observan tejidos bucales sanos, piezas dentales 52, 51, 61, y 62 con pérdida de estructura dental, cavitada con exposición de dentina, de color amarillo marrón con extensión en superficies vestibular, interproximal y palatina. Piezas dentales 55 y 65 se observaron cavitadas en zona oclusal de fosetas y fisuras, pigmentadas de color amarillo marrón. El arco dental inferior de forma oval, en estadio 1 del desarrollo oclusal. Piezas dentales 74, 75, 84 y 85 con pérdida de estructura dental, cavitada en zona de fosetas y fisuras, pigmentadas de color amarillo marrón. Con tejidos bucales sanos (Figura 1). Radiográficamente se observó piezas dentales posteriores con espacio de ligamento periodontal sano, con zona radiolúcida en esmalte de molares 55, 65, 75, 74, 84, 85. Las piezas dentales 16, 26 y 46 en proceso de erupción (Figura 2).



Figura 1. Fotografías intraorales iniciales

- A) Oclusal superior.** Arco oval en estadio 1, tejidos bucales sanos, piezas dentales 52, 51, 61, y 62 con pérdida de estructura dental, cavitada con exposición de dentina, de color amarillo marrón con extensión en superficies vestibular, interproximal y palatina. Piezas dentales 55 y 65 se observaron cavitadas en zona oclusal de fosetas y fisuras, pigmentadas de color amarillo marrón.
- B) Oclusal inferior.** Arco oval en estadio 1, tejidos bucales sanos, piezas dentales 74, 75, 84 y 85 se observaron cavitadas en zona oclusal de fosetas y fisuras, pigmentadas de color amarillo marrón.
- C) Lateral derecha.** relación molar derecha de escalón mesial
- D) Frontal.** piezas dentales 52, 51, 61, y 62 con pérdida de estructura dental, cavitada con exposición de dentina, de color amarillo marrón con extensión en superficies vestibular, interproximal y palatina
- E) Lateral izquierda.** relación molar izquierda de escalón mesial

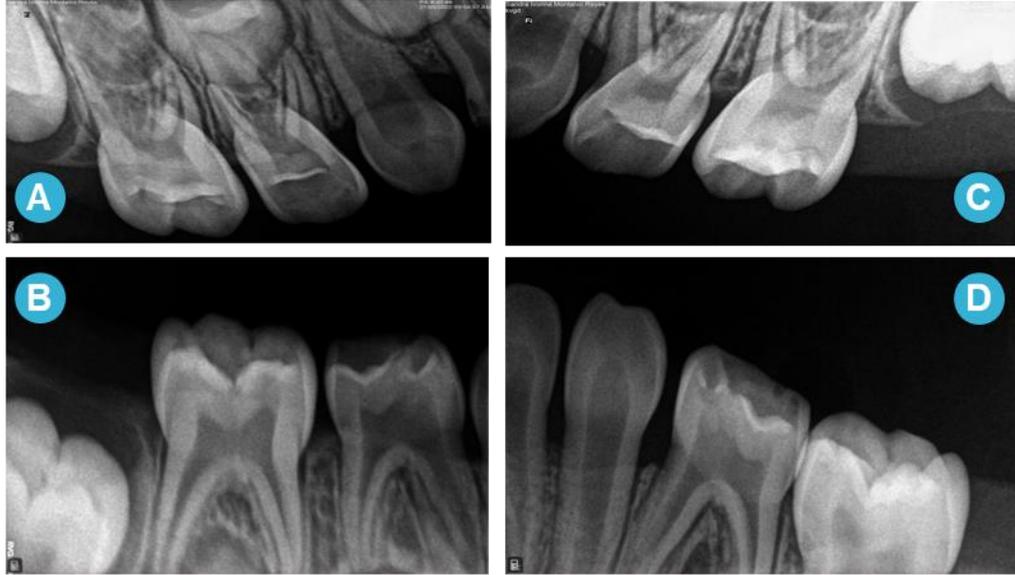


Figura 2. Radiografías periapicales iniciales

- A) Cuadrante superior posterior derecho.** Se observa espacio de ligamento periodontal sano, con zona radiolúcida en esmalte de molar 55. La pieza dental 16 en proceso de erupción.
- B) Cuadrante inferior posterior derecho.** Se observa espacio de ligamento periodontal sano, con zona radiolúcida en esmalte de molar 84 y 85. La pieza dental 46 en proceso de erupción.
- C) Cuadrante superior posterior izquierdo.** Se observa espacio de ligamento periodontal sano, con zona radiolúcida en esmalte de molar 65. La pieza dental 26 en proceso de erupción.
- D) Cuadrante inferior posterior izquierdo.** Se observa espacio de ligamento periodontal sano, con zona radiolúcida en esmalte de molar 74 y 75. La pieza dental 36 en proceso de erupción.

Diagnóstico: Se utilizó la sonda periodontal OMS (Hu-Friedy Chicago, Illinois) para realizar la clasificación de textura de la escala ICDAS de código 3 y Lesión Cariosa Grupo 1 grado I en molares temporales (Figura 3). Previo a iniciar con el protocolo de aplicación se realizó la inspección visual de la lesión y la calibración del DIAGNOdent Pen (KaVo Dental, Lake Zurich, IL,) para la valoración de la fluorescencia cuantitativa inducida por luz de los molares temporales para obtener los valores iniciales de una superficie sana y la superficie cariada (Figura 4).

 <p>A</p>	<p>Gravedad de la lesión cariosa clínicamente</p>	<p>3</p>
<p>B</p>		<p>Descripción</p> <p>Microcavidad en esmalte seco < 0.5mm</p>

Figura 3. Código ICDAS

A) Exploración clínica para diagnóstico

B) Código ICDAS 3



Figura 4. Densidad mineral inicial

A) DIAGNOdent Pen y calibrador.

B) Toma de medidas iniciales con DIAGNOdent Pen.

Medida inicial de densidad mineral de molares derechos			Medida inicial de densidad mineral de molares izquierdos		
Pieza dental	Sano	Lesión Cariosa	Pieza dental	Sano	Lesión Cariosa
55	01	46	65	02	51
84	01	13	74	02	54
85	04	29	75	01	24

Figura 5. Tablas de medida de densidad mineral iniciales
A) Molares derechos. Medidas iniciales de superficie sana y lesión cariosa
B) Molares izquierdos. Medidas iniciales de superficie sana y lesión cariosa

Tratamiento: se aplicó nitrato de plata al 25% con fluoruro de sodio al 5% en molares 65, 74 y 75; y fluoruro diamino de plata al 38% en molares 55, 84 y 85. Procedimiento: se aplicó petrolato Vaselina (Pennsylvania, Estados Unidos de América) en mucosa para proteger los tejidos de algún contacto con el nitrato de plata al 25% y con un abre bocas de burbuja posterior para mantener la apertura bucal se realizó aislamiento relativo con rollos de algodón (sin marca) de los molares a tratar (Figura 6).

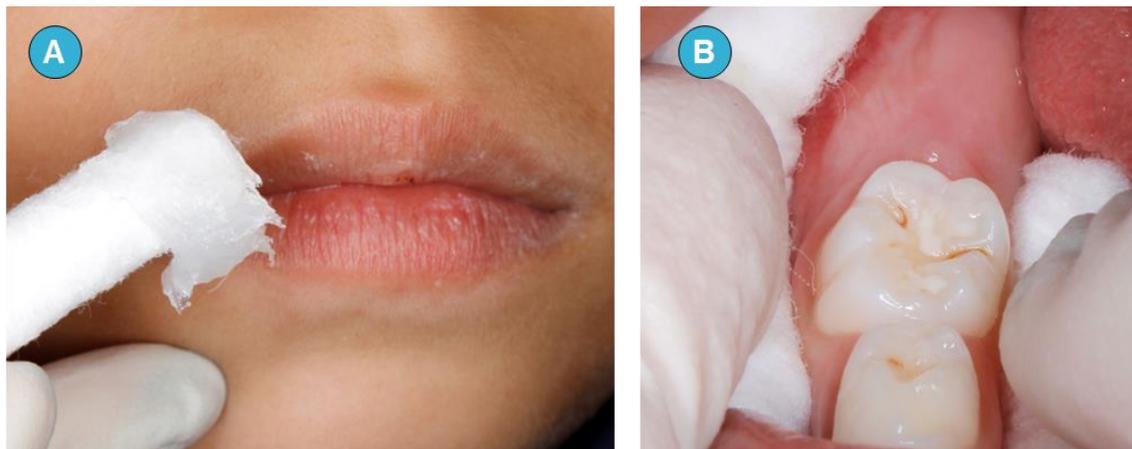


Figura 6. Preparación de tejidos
A) Aplicación de Vaselina
B) Aislamiento Relativo

Se procedió a realizar una profilaxis de las superficies dentales a tratar con cepillo profiláctico y pieza de baja velocidad NSK, para continuar con la aplicación del nitrato de plata al 25% (Farmacia dermatológica Cruz Rosa Hermosillo, Sonora) con cepillo microbrush en la lesión cariosa de molares 65, 74 y 75, se esperó 1 minuto manteniendo la zona aislada, con aspiración y se lavó con abundante agua y aspiración, para eliminar el exceso de agua (Figura 7).



Figura 7. Aplicación de Nitrato de Plata

- A) Profilaxis de superficie a tratar.
- B) Aplicación de nitrato de plata al 25% (Farmacia dermatológica Cruz Rosa Hermosillo, Sonora)
- C) Se lavo a presión y se secó.

En acto seguido se procedió al secado de los molares temporales para después mezclar uniformemente el barniz de fluoruro de sodio 5% Mi Varnish (GC Corporation Tokyo, Japón) para continuar con la aplicación de este. Finalizando, se le pidió al paciente cerrar los labios y pasar la lengua por todas las superficies de los órganos dentales temporales para que fluya homogéneamente el barniz.

Para la aplicación de fluoruro diamino de plata se repitieron los pasos de preparación y aislado relativo en molares temporales 55, 84 y 85. Posteriormente se realizó la aplicación de fluoruro diamino de plata al 38% Advantage Arrest (COA Internacional Ciudad de México) con un cepillo microbrush en la lesión cariosa, se esperó 1 minuto manteniendo la zona aislada, con aspiración y se lavó con abundante agua y aspiración para eliminar el exceso de agua (Figura 9).

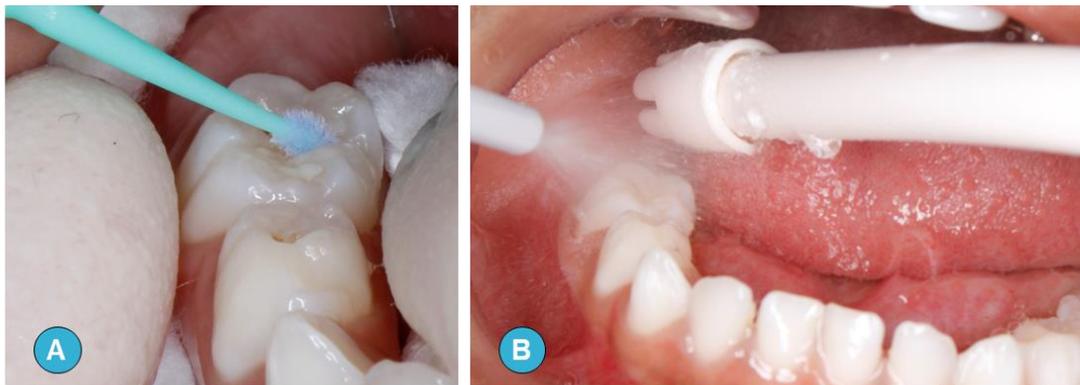


Figura 9. Aplicación de fluoruro diamino de plata

A) Aplicación de fluoruro diamino de plata al 38% Advantage Arrest (COA Internacional Ciudad de México)

B) Se lavó a presión y se secó.

Los resultados a los 3 meses de la aplicación se observó una disminución en las medidas de densidad mineral en todos los molares en comparación con las medidas iniciales (Figura 10).

A) Medida inicial de densidad mineral de molares izquierdos			C) Nitrato de plata al 25% y barniz de fluoruro al 5% Medida 3 meses		
Pieza dental	Sano	Lesión Cariosa	Pieza dental	Sano	Lesión Cariosa
65	02	51	65	02	46
74	02	54	74	02	40
75	01	24	75	02	27

B) Medida inicial de densidad mineral de molares derechos			D) Fluoruro diamino de plata al 38% Medida 3 meses		
Pieza dental	Sano	Lesión Cariosa	Pieza dental	Sano	Lesión Cariosa
55	01	46	55	01	38
84	01	13	84	01	7
85	04	29	85	06	18

Figura 10. Resultados a 3 meses

- A)** Medidas iniciales de superficie sana y lesión cariosa de molares izquierdos
B) Medidas iniciales de superficie sana y lesión cariosa de molares derechos
C) Medidas de densidad mineral de molares tratados con nitrato de plata al 25% y barniz de fluoruro de sodio al 5% a 3 meses después de su aplicación.
D) Medidas de densidad mineral de molares tratados con fluoruro diamino de plata al 38% a 3 meses después de su aplicación.

A los 6 meses se observó un aumento en los valores de densidad mineral en molares 65, 84 y 85 que se correlacionó con la mala higiene que presentó la paciente en la cita de revisión (Figura 11).

A) Medida inicial de densidad mineral de molares izquierdos			C) Nitrato de plata al 25% y barniz de fluoruro al 5% Medida 3 meses			E) Nitrato de plata al 25% y barniz de fluoruro al 5% Medida 6 meses		
Pieza dental	Sano	Lesión Cariosa	Pieza dental	Sano	Lesión Cariosa	Pieza dental	Sano	Lesión Cariosa
65	02	51	65	02	46	65	02	47
74	02	54	74	02	40	74	01	37
75	01	24	75	02	27	75	01	22

B) Medida inicial de densidad mineral de molares derechos			D) Fluoruro diamino de plata al 38% Medida 3 meses			F) Fluoruro diamino de plata al 38% Medida 6 meses		
Pieza dental	Sano	Lesión Cariosa	Pieza dental	Sano	Lesión Cariosa	Pieza dental	Sano	Lesión Cariosa
55	01	46	55	01	38	55	01	37
84	01	13	84	01	7	84	01	9
85	04	29	85	06	18	85	04	23

Figura 11. Resultados a 6 meses

- A)** Medidas iniciales de superficie sana y lesión cariosa de molares izquierdos
B) Medidas iniciales de superficie sana y lesión cariosa de molares derechos
C) Medidas de densidad mineral de molares tratados con nitrato de plata al 25% y barniz de fluoruro de sodio al 5% a 3 meses después de su aplicación.
D) Medidas de densidad mineral de molares tratados con fluoruro diamino de plata al 38% a 3 meses después de su aplicación.
E) Medidas de densidad mineral de molares tratados con nitrato de plata al 25% y barniz de fluoruro de sodio al 5% a 6 meses después de su aplicación.
F) Medidas de densidad mineral de molares tratados con fluoruro diamino de plata al 38% a 6 meses después de su aplicación.

Los resultados a los 9 meses, se observó que en piezas dentales 55, 74 y 85 las medidas siguieron aumentando en comparación con las medidas de 3 meses, indicando una desmineralización. Sin embargo, se observa que las medidas finales de densidad mineral de todos los molares tratados son menores a las iniciales (Figura 12).

A) Medida inicial de densidad mineral de molares izquierdos			B) Medida inicial de densidad mineral de molares derechos		
Pieza dental	Sano	Lesión Cariosa	Pieza dental	Sano	Lesión Cariosa
65	02	51	55	01	46
74	02	54	84	01	13
75	01	24	85	04	29

C) Nitrato de plata al 25% y barniz de fluoruro al 5% Medida 3 meses			D) Fluoruro diamino de plata al 38% Medida 3 meses		
Pieza dental	Sano	Lesión Cariosa	Pieza dental	Sano	Lesión Cariosa
65	02	46	55	01	38
74	02	40	84	01	7
75	02	27	85	06	18

E) Nitrato de plata al 25% y barniz de fluoruro al 5% Medida 6 meses			F) Fluoruro diamino de plata al 38% Medida 6 meses		
Pieza dental	Sano	Lesión Cariosa	Pieza dental	Sano	Lesión Cariosa
65	02	47	55	01	37
74	01	37	84	01	9
75	01	22	85	04	23

G) Nitrato de plata al 25% y barniz de fluoruro al 5% Medida 9 meses			H) Fluoruro diamino de plata al 38% Medida 9 meses		
Pieza dental	Sano	Lesión Cariosa	Pieza dental	Sano	Lesión Cariosa
65	03	46	55	01	40
74	02	44	84	01	9
75	01	18	85	02	28

Figura 12. Resultados a 9 meses

- A)** Medidas iniciales de superficie sana y lesión cariosa de molares izquierdos
- B)** Medidas iniciales de superficie sana y lesión cariosa de molares derechos
- C)** Medidas de densidad mineral de molares tratados con nitrato de plata al 25% y barniz de fluoruro de sodio al 5% a 3 meses después de su aplicación.
- D)** Medidas de densidad mineral de molares tratados con fluoruro diamino de plata al 38% a 3 meses después de su aplicación.
- E)** Medidas de densidad mineral de molares tratados con nitrato de plata al 25% y barniz de fluoruro de sodio al 5% a 6 meses después de su aplicación.
- F)** Medidas de densidad mineral de molares tratados con fluoruro diamino de plata al 38% a 6 meses después de su aplicación.
- G)** Medidas de densidad mineral de molares tratados con nitrato de plata al 25% y barniz de fluoruro de sodio al 5% a 9 meses después de su aplicación.
- H)** Medidas de densidad mineral de molares tratados con fluoruro diamino de plata al 38% a 9 meses después de su aplicación.

El seguimiento se hizo en intervalos de tiempo a tres, seis y nueve meses para registrar las medidas de densidad mineral. Se observó que a los 3 meses (Figura 13) se muestra una disminución en las medidas registradas por el DIAGNOdent lo que indica que hay un incremento de remineralización en la pieza dental tratada, mientras que clínicamente se observó una detención de la lesión cariosa en el mismo código 3 ICDAS que la lesión inicial. Se observó zona de lesiones cariosas pigmentada de color negro con tejidos adyacentes sanos.

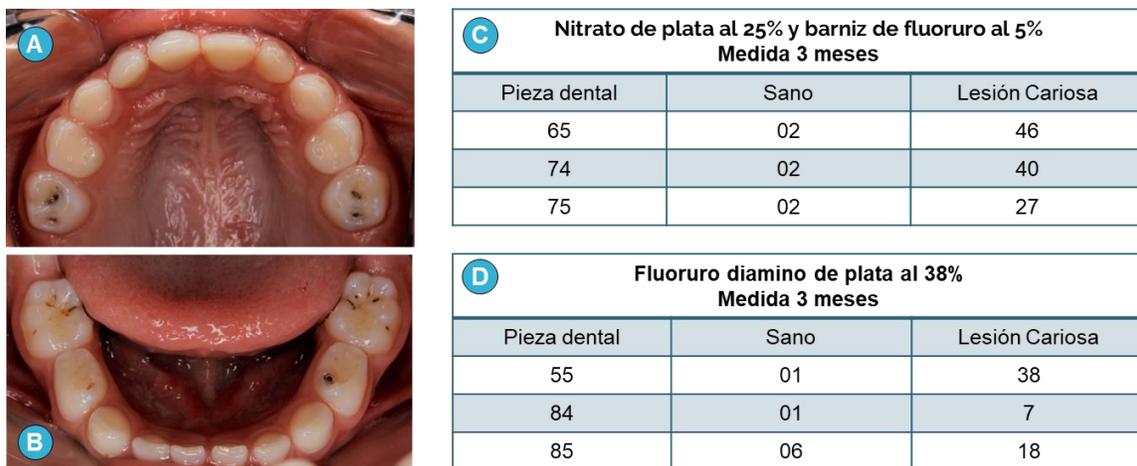


Figura 13. Seguimiento a 3 meses

A) Fotografía oclusal superior. Se observan piezas dentales 55 y 65 con lesión cariosa en oclusal pigmentadas de negro por el material colocado y tejidos bucales adyacentes sanos.

B) Fotografía oclusal inferior. Se observan piezas dentales 85 y 75 con lesión cariosa en oclusal y vestibular pigmentadas de negro por el material colocado y piezas dentales 74 y 84 con lesión cariosa en oclusal pigmentadas de negro y tejidos bucales adyacentes sanos.

C) Medidas de densidad mineral de molares tratados con nitrato de plata al 25% y barniz de fluoruro de sodio al 5%

D) Medidas de densidad mineral de molares tratados con fluoruro diamino de plata al 38%

En las revisión de los 6 meses (Figura 14) se observó que las medidas de densidad mineral aumentaban indicando que hay desmineralización en molares 65, 84 y 85. Clínicamente se observó una detención de la lesión cariosa en el mismo código 3 ICDAS que la lesión inicial. Se observó zona de lesiones cariosas pigmentada de color negro con tejidos adyacentes sanos.

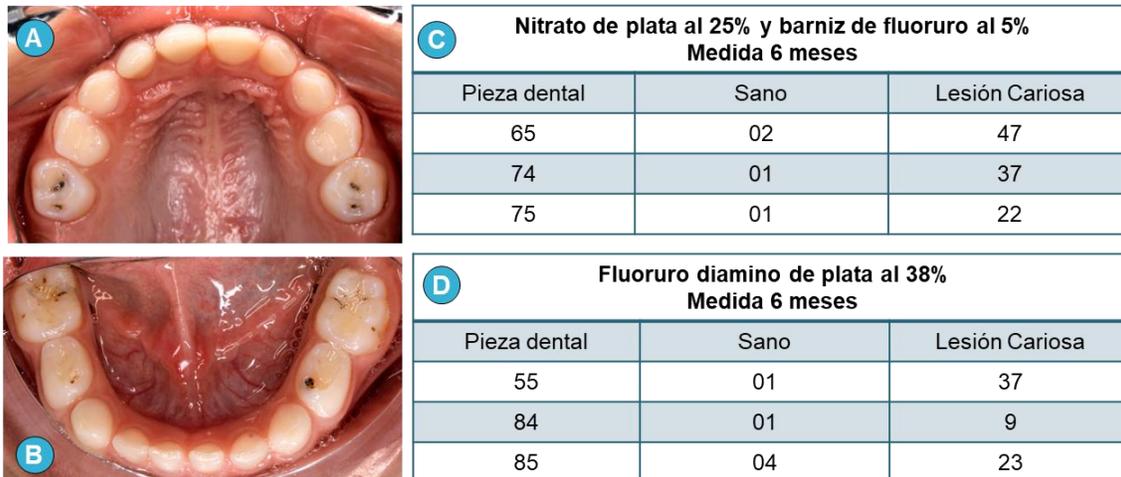
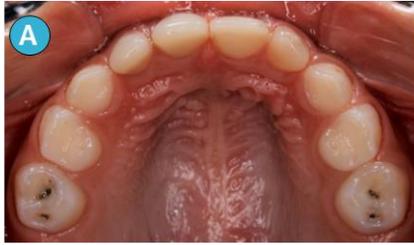


Figura 14. Seguimiento a 6 meses

- A) Fotografía oclusal superior.** Se observan piezas dentales 55 y 65 con lesión cariosa en oclusal pigmentadas de negro por el material colocado y tejidos bucales adyacentes sanos.
- B) Fotografía oclusal inferior.** Se observan piezas dentales 85 y 75 con lesión cariosa en oclusal y vestibular pigmentadas de negro por el material colocado y piezas dentales 74 y 84 con lesión cariosa en oclusal pigmentadas de negro y tejidos bucales adyacentes sanos.
- C)** Medidas de densidad mineral de molares tratados con nitrato de plata al 25% y barniz de fluoruro de sodio al 5%
- D)** Medidas de densidad mineral de molares tratados con fluoruro diamino de plata al 38%

A los 9 meses (Figura 15) se observó que en piezas dentales 55, 74 y 85 las medidas siguieron aumentando, indicando una desmineralización. Clínicamente se observó una detención de la lesión cariosa en el mismo código 3 ICDAS que la lesión inicial. Se observó zona de lesiones cariosas pigmentada de color negro con tejidos adyacentes sanos (Figura 16).



C Nitrato de plata al 25% y barniz de fluoruro al 5%
Medida 9 meses

Pieza dental	Sano	Lesión Cariosa
65	03	46
74	02	44
75	01	18

D Fluoruro diamino de plata al 38%
Medida 9 meses

Pieza dental	Sano	Lesión Cariosa
55	01	40
84	01	9
85	02	28

Figura 15. Seguimiento a 9 meses

- A) Fotografía oclusal superior.** Se observan piezas dentales 55 y 65 con lesión cariosa en oclusal pigmentadas de negro por el material colocado y tejidos bucales adyacentes sanos.
- B) Fotografía oclusal inferior.** Se observan piezas dentales 85 y 75 con lesión cariosa en oclusal y vestibular pigmentadas de negro por el material colocado y piezas dentales 74 y 84 con lesión cariosa en oclusal pigmentadas de negro y tejidos bucales adyacentes sanos.
- C)** Medidas de densidad mineral de molares tratados con nitrato de plata al 25% y barniz de fluoruro de sodio al 5%
- D)** Medidas de densidad mineral de molares tratados con fluoruro diamino de plata al 38%



Figura 16. Fotografías intraorales finales

- A) Fotografía oclusal superior.** Se observan piezas dentales 55 y 65 con lesión cariosa en oclusal pigmentadas de negro por el material colocado y tejidos bucales adyacentes sanos.
- B) Fotografía oclusal inferior.** Se observan piezas dentales 85 y 75 con lesión cariosa en oclusal y vestibular pigmentadas de negro por el material colocado y piezas dentales 74 y 84 con lesión cariosa en oclusal pigmentadas de negro y tejidos bucales adyacentes sanos.

En la comparación de las medidas de densidad mineral se observa una disminución en la fluorescencia inducida por luz de las medidas iniciales a comparación con las de 1 mes después, lo que nos indica que los materiales están funcionando en la liberación de flúor ayudando a los molares a remineralizarse.

Discusión: este caso clínico concuerda con Gao S. y cols en que el nitrato de plata al 25% con fluoruro de sodio al 5% es tan efectivo como el fluoruro diamino de plata al 38% en arrestar las lesiones cariosas de una manera mínimamente invasiva.

Conclusión: la aplicación de fluoruro diamino de plata al 38% o nitrato de plata al 25% con barniz de fluoruro de sodio al 5% en molares temporales, en este caso clínico, se mostró que ambos métodos son efectivos en arrestar la caries dental.

Referencias Bibliográficas

1. Gao, S. S., Chen, K. J., Duangthip, D., Wong, M. C. M., Lo, E. C. M., & Chu, C. H. (2020). Arresting early childhood caries using silver and fluoride products - A randomised trial. *Journal of dentistry*, 103, 103522. <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2020.103522>.
2. Yu, O. Y., Zhao, I. S., Mei, M. L., Lo, E. C., & Chu, C. H. (2018). Effect of Silver Nitrate and Sodium Fluoride with Tri-Calcium Phosphate on *Streptococcus mutans* and Demineralised Dentine. *International journal of molecular sciences*, 19(5), 1288. <https://doi.org/10.3390/ijms19051288>.
3. Liu, B. Y., Mei, L., Chu, C. H., & Lo, E. C. M. (2019). Effect of Silver Fluoride in Preventing the Formation of Artificial Dentinal Caries Lesions in vitro. *The Chinese journal of dental research : the official journal of the Scientific Section of the Chinese Stomatological Association (CSA)*, 22(4), 273–280. <https://doi.org/10.3290/j.cjdr.a43738>.
4. Tassoker, M., Ozcan, S., & Karabekiroglu, S. (2020). Occlusal Caries Detection and Diagnosis Using Visual ICDAS Criteria, Laser Fluorescence Measurements, and Near-Infrared Light Transillumination Images. *Medical principles and practice : international journal of the Kuwait University, Health Science Centre*, 29(1), 25–31. <https://doi.org/10.1159/000501257>.
5. Kockanat, A., & Unal, M. (2017). In vivo and in vitro comparison of ICDAS II, DIAGNOdent pen, CarieScan PRO and SoproLife camera for occlusal caries detection in primary molar teeth. *European journal of paediatric dentistry*, 18(2), 99–104. <https://doi.org/10.23804/ejpd.2017.18.02.03>
6. Giray, F. E., Durhan, M. A., Haznedaroglu, E., Durmus, B., Kalyoncu, I. O., & Tanboga, I. (2018). Resin infiltration technique and fluoride varnish on white spot lesions in children: Preliminary findings of a randomized clinical trial. *Nigerian journal of clinical practice*, 21(12), 1564–1569. https://doi.org/10.4103/njcp.njcp_209_18
7. Rashid, M. F., Karobari, M. I., Halim, M. S., & Noorani, T. Y. (2022). Effectiveness of Visual-Tactile Examination and DIAGNOdent Pen in Detecting Early Enamel Caries and Its Remineralisation: An In Vitro Study. *BioMed research international*, 2022, 1263750. <https://doi.org/10.1155/2022/1263750>.
8. Pitts NB, Zero DT, Marsh PD, Ekstrand K, Weintraub JA, Ramos-Gomez F, et al. Dental caries. *Nat Rev Dis Prim*. 2017;3(May).
9. Kazeminia M, Abdi A, Shohaimi S, Jalali R, Vaisi-Raygani A, Salari N, et al. Dental caries in primary and permanent teeth in children's worldwide, 1995 to 2019: a systematic review and meta-analysis. *Head Face Med [Internet]*. 2020;16(1):22.
10. Reyes Gasga, José. (2001). ESTUDIO DEL ESMALTE DENTAL HUMANO POR MICROSCOPIA ELECTRÓNICA Y TÉCNICAS AFINES. *Revista Latinoamericana de Metalurgia y Materiales*, 21(2), 81-85. Recuperado en 04 de octubre de 2023, de http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0255-69522001000200015&lng=es&tlng=es.
11. Chu, C. H., Gao, S. S., Li, S. K., Wong, M. C., & Lo, E. C. (2015). The effectiveness of the biannual application of silver nitrate solution followed by sodium fluoride varnish in arresting early childhood caries in preschool children: study protocol for a randomised controlled trial. *Trials*, 16, 426. <https://doi.org/10.1186/s13063-015-0960-2>
12. Campos-Muñoz A, Gómez de Ferraris M.E, Histología y Embriología Bucodental. Gómez de Ferraris 2da Ed. Madrid: Médica Panamericana;2002. Cap.10 Esmalte:217
13. Fuentes Fuentes, M^a V.. (2004). Propiedades mecánicas de la dentina humana. *Avances en Odontostomatología*, 20(2), 79-83. Recuperado en 04 de octubre de 2023, de http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0213-12852004000200003&lng=es&tlng=es
14. Arola, D. D., Gao, S., Zhang, H., & Masri, R. (2017). The Tooth: Its Structure and Properties. *Dental clinics of North America*, 61(4), 651–668. <https://doi.org/10.1016/j.cden.2017.05.001>
15. Jaafar, N., Ragab, H., Abedrahman, A., & Osman, E. (2020). An *In Vivo* Investigation of Diagnostic Performance of DIAGNOdent Pen and the Canary System for Assessment and Monitoring Enamel Caries under Fissure Sealants. *Journal of International Society of Preventive & Community Dentistry*, 10(3), 246–254. https://doi.org/10.4103/jispcd.JISPCD_480_19
16. Minuesa-García, E., Iranzo-Cortés, J. E., Almerich-Torres, T., Bellot-Arcís, C., Montiel-Company, J. M., & Almerich-Silla, J. M. (2022). Diagnostic Validity in Occlusal Caries Detection of ICDAS II, DIAGNOdent, Radiography and a Combination of the Three Methods: An In Vitro Study. *Journal of clinical medicine*, 11(10),

2937. <https://doi.org/10.3390/jcm11102937>
17. Varma, V., Hegde, K. S., Bhat, S. S., Sargod, S. S., & Rao, H. A. (2019). Comparative Evaluation of Remineralization Potential of Two Varnishes Containing CPP-ACP and Tricalcium Phosphate: An *In Vitro* Study. *International journal of clinical pediatric dentistry*, 12(3), 233–236. <https://doi.org/10.5005/jp-journals-10005-1629>
 18. Liu, B. Y., Lo, E. C., Chu, C. H., & Lin, H. C. (2012). Randomized trial on fluorides and sealants for fissure caries prevention. *Journal of dental research*, 91(8), 753–758. <https://doi.org/10.1177/0022034512452278>
 19. Folayan, M., & Olatubosun, S. (2018). Early Childhood Caries - A diagnostic enigma. *European journal of paediatric dentistry*, 19(2), 88. <https://doi.org/10.23804/ejpd.2018.19.02.00>
 20. Shiqian Gao S, Shuping Zhao I, Duffin S, Duangthip D, Chin Man Lo E, Hung Chu C. Revitalising Silver Nitrate for Caries Management. Available from: www.mdpi.com/journal/ijerph
 21. Giacaman, R. A., Muñoz-Sandoval, C., Neuhaus, K. W., Fontana, M., & Chañas, R. (2018). Evidence-based strategies for the minimally invasive treatment of carious lesions: Review of the literature. *Advances in clinical and experimental medicine : official organ Wroclaw Medical University*, 27(7), 1009–1016. <https://doi.org/10.17219/acem/77022>
 22. Torres, P. J., Phan, H. T., Bojorquez, A. K., Garcia-Godoy, F., & Pinzon, L. M. (2021). Minimally Invasive Techniques Used for Caries Management in Dentistry. A Review. *The Journal of clinical pediatric dentistry*, 45(4), 224–232. <https://doi.org/10.17796/1053-4625-45.4.2>
 23. Pitts, N. B., Ekstrand, K. R., & ICDAS Foundation (2013). International Caries Detection and Assessment System (ICDAS) and its International Caries Classification and Management System (ICCMS) - methods for staging of the caries process and enabling dentists to manage caries. *Community dentistry and oral epidemiology*, 41(1), e41–e52. <https://doi.org/10.1111/cdoe.12025>
 24. Tassery H, Levallois B, Terrer E, Manton DJ, Otsuki M, Koubi S, et al. Use of new minimum intervention dentistry technologies in caries management. *Aust Dent J*. 2013;58(SUPPL.1):40–59.
 25. Banerjee A, Doméjean S. The contemporary approach to tooth preservation: minimum intervention (MI) caries management in general practice. *Prim Dent J [Internet]*. 2013;2(3):30–7.
 26. Hamilton, J. C., Gregory, W. A., & Valentine, J. B. (2006). DIAGNOdent measurements and correlation with the depth and volume of minimally invasive cavity preparations. *Operative dentistry*, 31(3), 291–296. <https://doi.org/10.2341/05-47>
 27. de Sousa, F. S. O., Dos Santos, A. P. P., Nadanovsky, P., Hujoel, P., Cunha-Cruz, J., & de Oliveira, B. H. (2019). Fluoride Varnish and Dental Caries in Preschoolers: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Caries research*, 53(5), 502–513. <https://doi.org/10.1159/000499639>
 28. Rashid, M. F., Karobari, M. I., Halim, M. S., & Noorani, T. Y. (2022). Effectiveness of Visual-Tactile Examination and DIAGNOdent Pen in Detecting Early Enamel Caries and Its Remineralisation: An In Vitro Study. *BioMed research international*, 2022, 1263750. <https://doi.org/10.1155/2022/1263750>
 29. Crystal YO, Niederman R. Evidence-Based Dentistry Update on Silver Diamine Fluoride. *Dent Clin North Am [Internet]*. 2019 Jan 1 [cited 2021 Sep 20];63(1):45. Available from: [/pmc/articles/PMC6500430/](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32804430/)
 30. Tassery H, Levallois B, Terrer E, Manton DJ, Otsuki M, Koubi S, et al. Use of new minimum intervention dentistry technologies in caries management. *Aust Dent J*. 2013;58(SUPPL.1):40–59.
 31. Hayes M, Allen E, Da Mata C, McKenna G, Burke F. Minimal intervention dentistry and older patients Part 2: Minimally invasive operative interventions. *Dent Update*. 2014;41(6):500–5.
 32. Chu, C. H., Lo, E. C., & Lin, H. C. (2002). Effectiveness of silver diamine fluoride and sodium fluoride varnish in arresting dentin caries in Chinese pre-school children. *Journal of dental research*, 81(11), 767–770. <https://doi.org/10.1177/0810767>
 33. Urquhart O, Tampi MP, Pilcher L, Slayton RL, Araujo MWB, Fontana M, et al. Nonrestorative treatments for caries: Systematic review and network meta-analysis. *J Dent Res*. 2019;98(1):14–26.
 34. Liu BY, Liu J, Zhang D, Yang ZL, Feng YP, Wang M. Effect of silver diamine fluoride on micro-ecology of plaque from extensive caries of deciduous teeth - invitro study. *BMC Oral Health*. 2020;20(1):151.
 35. Zhao, I. S., Mei, M. L., Li, Q. L., Lo, E. C. M., & Chu, C. H. (2017). Arresting simulated dentine caries with adjunctive application of silver nitrate solution and sodium fluoride varnish: an in vitro study. *International dental journal*, 67(4), 206–214. <https://doi.org/10.1111/idj.12291>
 36. Crystal YO, Niederman R. Evidence-Based Dentistry Update on Silver Diamine Fluoride. *Dent Clin North Am [Internet]*. 2019 Jan 1 [cited 2021 Sep 20];63(1):45. Available from: [/pmc/articles/PMC6500430/](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32804430/)
 37. Oliveira BH, Rajendra A, Veitz-Keenan A, Niederman R. The effect of silver diamine fluoride in preventing

- caries in the primary dentition: A systematic review and meta-analysis. *Caries Res.* 2019 Jan 1;53(1):24–32.
38. Llodra, J. C., Rodríguez, A., Ferrer, B., Menardia, V., Ramos, T., & Morato, M. (2005). Efficacy of silver diamine fluoride for caries reduction in primary teeth and first permanent molars of schoolchildren: 36-month clinical trial. *Journal of dental research*, 84(8), 721–724. <https://doi.org/10.1177/154405910508400807>
 39. Kockanat, A., & Unal, M. (2017). In vivo and in vitro comparison of ICDAS II, DIAGNOdent pen, CarieScan PRO and SoproLife camera for occlusal caries detection in primary molar teeth. *European journal of paediatric dentistry*, 18(2), 99–104. <https://doi.org/10.23804/ejpd.2017.18.02.03>
 40. Almosa, N. A., Lundgren, T., Aldrees, A. M., Birkhed, D., & Kjellberg, H. (2014). Diagnosing the severity of buccal caries lesions in governmental and private orthodontic patients at debonding, using the ICDAS-II and the DIAGNOdent Pen. *The Angle orthodontist*, 84(3), 430–436. <https://doi.org/10.2319/051313-371.1>
 41. Salud S de. Resultados del Sistema de Vigilancia Epidemiológica de Patologías Bucales SIVEPAB [Internet]. México; 2020. Available from: <https://www.gob.mx/salud/acciones-y-programas/direccion-general-deepidemiologia>
 42. Prevención y tratamiento de la caries dental con productos sin mercurio y una intervención mínima [Internet]. [cited 2022 Nov 12]. Available from: <https://www.who.int/es/publications/i/item/9789240046184>
 43. Wakhloo, T., Reddy, S. G., Sharma, S. K., Chug, A., Dixit, A., & Thakur, K. (2021). Silver Diamine Fluoride Versus Atraumatic Restorative Treatment in Pediatric Dental Caries Management: A Systematic Review and Meta-analysis. *Journal of International Society of Preventive & Community Dentistry*, 11(4), 367–375. https://doi.org/10.4103/jispcd.JISPCD_83_21
 44. Urquhart, O., Tampi, M. P., Pilcher, L., Slayton, R. L., Araujo, M., Fontana, M., Guzmán-Armstrong, S., Nascimento, M. M., Nový, B. B., Tinanoff, N., Weyant, R. J., Wolff, M. S., Young, D. A., Zero, D. T., Brignardello-Petersen, R., Banfield, L., Parikh, A., Joshi, G., & Carrasco-Labra, A. (2019). Nonrestorative Treatments for Caries: Systematic Review and Network Meta-analysis. *Journal of dental research*, 98(1), 14–26. <https://doi.org/10.1177/0022034518800014>
 45. Crystal, Y. O., & Niederman, R. (2019). Evidence-Based Dentistry Update on Silver Diamine Fluoride. *Dental clinics of North America*, 63(1), 45–68. <https://doi.org/10.1016/j.cden.2018.08.011>
 46. Arjun, D. S., Bhat, S. S., Hegde, S. K., Bhat, V. S., Rao, H., & Ramdas, S. S. (2021). Comparative Evaluation of Two Remineralizing Agents on Artificial Carious Lesion Using DIAGNOdent. *International journal of clinical pediatric dentistry*, 14(2), 192–195. <https://doi.org/10.5005/jp-journals-10005-1937>
 47. Tassery, H., Levallois, B., Terrer, E., Manton, D. J., Otsuki, M., Koubi, S., Gugnani, N., Panayotov, I., Jacquot, B., Cuisinier, F., & Rechmann, P. (2013). Use of new minimum intervention dentistry technologies in caries management. *Australian dental journal*, 58 Suppl 1, 40–59. <https://doi.org/10.1111/adj.12049>
 48. Hickel R, Roulet JF, Bayne S, Heintze SD, Mjör IA, Peters M, Rousson V, Randall R, Schmalz G, Tyas M, Vanherle G. Recommendations for conducting controlled clinical studies of dental restorative materials. *Clin Oral Investig.* 2007 Mar;11(1):5-33

Anexos



Fluoruro diamino de plata al 38%

(Grupo A)

No. Control	Inicial		3 meses		6 meses		9 meses	
	V	LC	V	LC	V	LC	V	LC
A1	6	30	4	15	7	21	5	16
A2	3	25	3	19	4	21	4	19
A3	6	39	3	18	8	17	2	22
A4	4	19	3	19	5	14	6	32
A5	3	38	4	22	5	35	2	15
A6	2	54	3	55	7	59	7	41
A7	14	26	9	26	7	24	1	18
A8	13	45	5	33	4	29	6	19
A9	6	18	3	13	2	8	2	6
A10	5	13	2	12	4	6	4	9
A11	2	63	2	22	3	17	1	17
A12	3	25	3	14	3	13	1	10
A13	6	14	5	11	7	22	5	18
A14	3	11	3	11	7	20	6	12
A15	3	18	3	17	5	16	5	24
A16	7	18	3	5	1	9	2	10
A17	11	29	1	15	1	21	2	18
A18	7	61	3	22	4	34	4	36
A19	4	46	4	15	1	20	2	18
A20	9	39	2	38	3	39	2	33
A21	2	68	2	37	2	35	1	33
A22	5	39	1	37	2	38	2	37
A23	2	29	2	22	2	23	4	21

Anexo 1. Tabla de recolección de datos. Recolección de datos de molares temporales tratados con Fluoruro diamino de plata al 38%



Nitrato de plata al 25% y Barniz de fluoruro de sodio al 5% **(Grupo B)**

No. Control	Inicial		3 meses		6 meses		9 meses	
	V	LC	V	LC	V	LC	V	LC
B1	9	26	7	22	7	19	8	20
B2	7	23	4	16	2	20	4	19
B3	4	79	4	68	2	73	5	72
B4	7	67	7	54	5	55	4	51
B5	6	80	3	62	4	63	3	68
B6	3	8	3	6	4	6	3	7
B7	4	29	5	24	3	17	2	13
B8	4	16	5	9	4	8	2	10
B9	3	59	4	13	4	16	4	37
B10	4	19	4	8	2	8	1	8
B11	3	36	4	21	2	14	2	11
B12	2	33	3	11	2	13	1	13
B13	4	80	9	85	12	63	16	31
B14	4	29	1	16	2	18	2	16
B15	5	58	3	55	3	59	5	64
B16	4	63	3	52	3	49	4	54
B17	3	19	1	16	1	19	2	17
B18	5	22	6	21	4	22	4	20
B19	4	29	3	23	3	19	4	22
B20	3	15	2	10	1	9	2	13
B21	3	24	2	28	3	26	3	26
B22	2	51	2	42	3	47	3	45
B23	1	24	1	18	1	16	1	16

Anexo 2. Tabla de recolección de datos. Recolección de datos de molares temporales tratados con Nitrato de plata al 25% y Fluoruro de Sodio al 5%

Consentimiento Informado



Densidad mineral de molares temporales tratados con fluoruro diamino de plata y nitrato de plata

CD Karla Vanessa Garcia Delgadillo

Estimado(a) Señor/Señora:

Introducción/Objetivo:

A través de este documento queremos hacerle una invitación a participar voluntariamente en un estudio de investigación clínica. Que tiene como objetivo analizar el seguimiento clínico de la detención de lesiones cariosas con fluoruro diamino de plata al 38% en molares temporales.

Procedimientos:

Si Usted acepta participar y que su tutorado(a) participe también en el estudio, ocurrirá lo siguiente:

1. A usted Le haremos algunas preguntas sobre los datos de identificación de su hijo antecedentes médicos, heredofamiliares y odontológicos para poder llenar correcta y verazmente su historia clínica. Ya que el menor tenga completa y autorizada su historia clínica, se establecerá un plan de tratamiento que incluye la aplicación de con fluoruro diamino de plata al 38%. La cual será evaluado clínicamente al mes, a los tres, seis y nueve meses después de culminado su tratamiento.

2. A su hijo(a)/ tutorado(a) se le realizará una revisión bucal, la cual constará de inspección de órganos dentales y de acuerdo con las condiciones de estos, serán diagnosticados, estableciendo un plan de tratamiento que incluye la aplicación de aplicación de *fluoruro diamino de plata al 38%*. Se tomará una medición de densidad mineral antes de iniciar el procedimiento, otra inmediatamente después y otras más serán necesarias al mes, a los tres, seis y nueve meses después de la realización de dicho procedimiento.

Beneficios: Ni Usted ni su tutorado(a) recibirán un beneficio directo por su participación en el estudio, sin embargo, si usted acepta participar, estará colaborando con el Programa de Especialidad en Odontología Pediátrica de la Facultad de Odontología Tijuana, en el Proyecto de Densidad mineral de molares temporales tratados con fluoruro diamino de plata y nitrato de plata.

Confidencialidad: Toda la información que Usted nos proporcione para el estudio será de carácter estrictamente confidencial, será utilizada únicamente por el equipo de investigación del proyecto y no estará disponible para ningún otro propósito. Usted y su tutorado(a) quedarán identificados(as) con un número y no con su nombre. Los resultados de este estudio serán publicados con fines científicos, pero se presentarán de tal manera que no podrán ser identificados(as).

Riesgos Potenciales/Compensación: No existen riesgos para ningún paciente, que se incluya en el presente estudio. Usted no recibirá ningún pago por participar en el estudio y tampoco implicará algún costo para usted.

Participación Voluntaria/Retiro: La participación en este estudio es absolutamente voluntaria. Usted está en plena libertad de negarse a participar o de retirar su participación del mismo en cualquier momento. Su decisión de participar o de no participar no afectará de ninguna manera la forma en cómo le tratan en la Clínica de Especialidad de Odontología Pediátrica.

Números Para Contactar: Si usted tiene alguna pregunta, comentario o preocupación con respecto al proyecto, por favor comuníquese con la investigadora responsable del proyecto: Karla Vanessa Garcia Delgadillo al siguiente número de teléfono 686 352 60 32, en un horario de lunes a viernes 9:00 am a 4:00 pm. Si usted acepta participar en el estudio y que su tutorado(a) participe también, le entregaremos una copia de este documento que le pedimos sea tan amable de firmar. Su firma indica su aceptación para que Usted y su tutorado(a) participen voluntariamente en el presente estudio.

Nombre del Padre/Madre/Tutor participante:

Fecha:

Día / Mes / Año

Firma: _____

Relación con el menor participante: _____

Nombre completo del participante:

Nombre Completo del Testigo 1:

Fecha:

Dia / Mes / Año

Firma: _____

Nombre Completo del Testigo 2:

Fecha: _____

Dia / Mes / Año

Firma: _____

Nombre de la persona que obtiene el consentimiento:

Fecha:

Dia/ Mes / Año

Asentimiento Informado



Densidad mineral de molares temporales tratados con fluoruro diamino de plata y nitrato de plata

CD Karla Vanessa Garcia Delgadillo

Hola mi nombre es Karla Vanessa Garcia Delgadillo y estudio en el Programa de la Especialidad en Odontología Pediátrica de la Facultad de Odontología Campus Tijuana. Actualmente se está realizando un estudio para analizar el seguimiento clínico de la densidad mineral en muelitas temporales tratados con fluoruro diamino de plata al 38% y para ello quiero pedirte que nos apoyes. Tu participación en el estudio consistiría en una revisión de tu boca, la toma de densidad mineral y la colocación de un material (fluoruro diamino de plata al 38%) en las muelitas que presentan caries. Tu participación en el estudio es voluntaria, es decir, aun cuando tu mamá o papá hayan dicho que puedes participar, si tú no quieres hacerlo puedes decir que no. Es tu decisión si participas o no en el estudio. También es importante que sepas que, si en un momento dado ya no quieres continuar en el estudio, no habrá ningún problema, o si no quieres responder a alguna pregunta en particular, tampoco habrá problema. Toda la información que nos proporcionen/ las mediciones que realicemos nos ayudarán a identificar signos y síntomas de las muelitas a tratar. Esta información será confidencial. Esto quiere decir que no diremos a nadie tus resultados de las mediciones, solo lo sabrán las personas que forman parte del equipo de este estudio. Si aceptas participar, te pido que por favor pongas una marca en el cuadrado de abajo que dice “Sí quiero participar” y escribe tu nombre. Si no quieres participar, no pongas ninguna marca, ni escribas tu nombre.

Sí quiero participar

Nombre: _____

Nombre y firma de la persona que obtiene el asentimiento:

Fecha: a _____ de _____ de _____



**Densidad mineral de molares temporales tratados
con fluoruro diamino de plata y nitrato de plata
CD Karla Vanessa Garcia Delgadillo**

CARTA DE CONFLICTOS DE INTERÉS

Manifiesto, bajo protesta de decir verdad, ante el Comité de Estudios de Posgrado de la **Especialidad en Odontología Pediátrica de la Facultad de Odontología Campus Tijuana de la Universidad Autónoma de Baja California**, que la integridad de la investigación titulada **Densidad mineral de molares temporales tratados con fluoruro diamino de plata y nitrato de plata** NO esta indebidamente influenciada por un interés secundario de carácter económico o personal, en términos de lo establecido por el artículo 15.2 de la Declaración Universal sobre Bioética y Derechos Humanos de que los beneficios no deben constituir incentivos indebidos para participar en las actividades de investigación.

CD Karla Vanessa Garcia Delgadillo



**Densidad mineral de molares temporales tratados con
fluoruro diamino de plata y nitrato de plata**

CD Karla Vanessa Garcia Delgadillo

CARTA DE CONFLICTOS DE INTERÉS

Manifiesto, bajo protesta de decir verdad, ante el Comité de Estudios de Posgrado de la **Especialidad en Odontología Pediátrica de la Facultad de Odontología Campus Tijuana de la Universidad Autónoma de Baja California**, que la integridad de la investigación titulada **Densidad mineral de molares temporales tratados con fluoruro diamino de plata y nitrato de plata** NO está indebidamente influenciada por un interés secundario de carácter económico o personal, en términos de lo establecido por el artículo 15.2 de la Declaración Universal sobre Bioética y Derechos Humanos de que los beneficios no deben constituir incentivos indebidos para participar en las actividades de investigación.

MC Betsabé De La Cruz