

# Universidad Autónoma de Baja California

Facultad de Odontología Tijuana

Especialidad en Odontología Pediátrica



## Detención de Lesión Cariosa con Nitrato de Plata al 25% y Fluoruro de Sodio al 5% en Molares Temporales y Caso Clínico

Trabajo Terminal para obtener el DIPLOMA de  
ESPECIALIDAD EN ODONTOLOGÍA PEDIÁTRICA

PRESENTA

CD Mariana Borgo Romero

PRESIDENTE

MC Betsabé De La Cruz Corona

SINODAL

Dra. Lizzett López Yee

SINODAL

Dra. Irma Alicia Verdugo Valenzuela

SINODAL

MEP Gisela Nataly Rubín de Célis Quintana

**FACULTAD DE ODONTOLOGÍA TIJUANA**  
**Especialidad en Odontología Pediátrica**

Tijuana, Baja California a; 21 de septiembre de 2022

**Comité de Estudios de Posgrado**  
**Presente**

Por medio del presente, me permito informar que el trabajo: **DETENCIÓN DE LESIÓN CARIOSA CON NITRATO DE PLATA AL 25% Y FLUORURO DE SODIO AL 5% EN MOLARES TEMPORALES Y CASO CLÍNICO.**

Propuesto por la **CD Mariana Borgo Romero**, 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.

**FACULTAD DE ODONTOLOGÍA TIJUANA**  
**Especialidad en Odontología Pediátrica**

Tijuana, Baja California a; 21 de septiembre de 2022

**Comité de Estudios de Posgrado**  
**Presente**

Por medio del presente, me permito informar que el trabajo: **DETENCIÓN DE LESIÓN CARIOSAS CON NITRATO DE PLATA AL 25% Y FLUORURO DE SODIO AL 5% EN MOLARES TEMPORALES Y CASO CLÍNICO.**

Propuesto por la **CD Mariana Borgo Romero**, fué revisado y ha sido aprobado para su impresión.

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

**ATENTAMENTE**

  
**Dra. Lizzett López Yee**  
Sinodal

Ccp.- Archivo.

**FACULTAD DE ODONTOLOGÍA TIJUANA**  
**Especialidad en Odontología Pediátrica**

Tijuana, Baja California a; 21 de septiembre de 2022

**Comité de Estudios de Posgrado**  
**Presente**

Por medio del presente, me permito informar que el trabajo: **DETENCIÓN DE LESIÓN CARIOSA CON NITRATO DE PLATA AL 25% Y FLUORURO DE SODIO AL 5% EN MOLARES TEMPORALES Y CASO CLÍNICO.**

Propuesto por la **CD Mariana Borgo Romero**, fue revisado y ha sido aprobado para su impresión.

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

**ATENTAMENTE**

  
**Dra. Irma Alicia Verdugo Valenzuela**  
Sinodal

Ccp.- Archivo.

**FACULTAD DE ODONTOLOGÍA TIJUANA**  
**Especialidad en Odontología Pediátrica**

Tijuana, Baja California a; 29 de septiembre de 2022

**Comité de Estudios de Posgrado**  
**Presente**

Por medio del presente, me permito informar que el trabajo: **DETENCIÓN DE LESIÓN CARIOSAS CON NITRATO DE PLATA AL 25% Y FLUORURO DE SODIO AL 5% EN MOLARES TEMPORALES Y CASO CLÍNICO.**

Propuesto por la **CD Mariana Borgo Romero**, fue revisado y ha sido aprobado para su impresión.

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

**ATENTAMENTE**



**MEP Gisela Nataly Rubín de Célis Quintana**  
Sinodal

Ccp.- Archivo.

## **Agradecimientos**

Mi agradecimiento infinito a la Universidad Autónoma de Baja California por darme la oportunidad de creer en mí y poder llevar a cabo mis estudios académicos con todo su personal, quienes impartieron sus conocimientos y disponibilidad para hacer posible mi preparación como profesional en Odontología Pediátrica.

En especial a mi directora de tesis MC Betsabé De La Cruz Corona por su gran apoyo y conocimiento, permitiéndome realizar la presente investigación y darme las facilidades correspondientes para llevar a cabo de la mejor manera técnica y profesional.

Al Cuerpo Académico por la disposición y el tiempo destinado a compartirme sus conocimientos, que además de contribuir al desarrollo y perfeccionamiento de este trabajo de investigación, los cuales podré aplicar a lo largo de mi vida profesional y personal, mostrándome que el verdadero valor del conocimiento es poderlo compartir y transmitir a las siguientes generaciones.

A mis compañeros, por su paciencia y apoyo durante el proceso de experimentación, que facilitó la elaboración de la presente investigación y hoy es materializado en este documento.

A todas las personas que colaboraron de una u otra forma a finalizar este trabajo y me ayudaron incondicionalmente a lo largo etapa.

A Conacyt por otorgarme la beca para continuar con mis estudios de posgrado y ser parte fundamental en la realización de mi proyecto.

## **Dedicatoria**

Le dedico este proyecto a mis padres Francisco Ignacio y María Guadalupe quienes con su amor, paciencia y esfuerzo me han permitido llegar a cumplir hoy una meta más, gracias por inculcar en mí el ejemplo de esfuerzo y valentía, de no temer a las adversidades porque Dios está conmigo siempre.

Mis hermanos Fátima e Ignacio por su incondicional apoyo durante toda mi vida y formación académica, por demostrarme cada día que los sueños y las metas se cumplen con trabajo, dedicación y mucho corazón.

A mis abuelos y abuelas, por compartirme su sabiduría, llenarme de amor y creer ciegamente en mí, guiarme y enseñarme el amor por la vida. Desde aquí hasta el cielo, siempre con una sonrisa.

A mi confidente y compañero de vida Arturo Monge Grageda por siempre ser un gran apoyo, darme motivación y fuerzas de seguir adelante.

A mis compañeros, quienes me apoyaron en todo momento dentro y fuera de la institución, gracias por su excelente compañerismo en lo que es hoy ya una amistad.

## Resumen

**Introducción:** la caries dental es una enfermedad que produce una desmineralización de la superficie del órgano dental causada por la biopelícula, debido a que las bacterias son un factor de riesgo, el nitrato de plata ( $\text{AgNO}_3$ ) fue introducido para el manejo de ellas, ya que es un agente antibacteriano, al no tener un efecto sobre la remineralización dental, se propuso la aplicación de una solución de  $\text{AgNO}_3$  seguida de una aplicación de barniz de fluoruro de sodio. En 2017, Irene Shuping Zhao y cols., indicaron que el uso de  $\text{AgNO}_3$  y barniz de NaF es eficaz para inhibir la desmineralización y la degradación de la dentina. El objetivo del presente estudio fue determinar la efectividad en la detención de la lesión cariosa aplicando nitrato de plata al 25% aunado a barniz de fluoruro de sodio al 5% en molares temporales.

**Materiales y Métodos:** Pacientes de tres a nueve años de edad que presentaron molares temporales afectados con lesión cariosa que acudieron a la Clínica de Especialidad en Odontología Pediátrica de UABC, donde se llevó a cabo revisión bucal de molares temporales con diagnóstico de ICDAS II de grado 1-4. Se eligieron 40 molares temporales con lesión cariosa para su estudio con seguimiento 1, 3 y 6 meses. Se tomó radiografía inicial, fotografías intraorales con cámara fotográfica Canon T7 y se evaluó textura con Sonda OMS CP 11.5 de punta redonda para el llenado del formato de evaluación. Se aplicó nitrato de Plata al 25% y de barniz de fluoruro de sodio al 5% en molares temporales. Se continuó con el protocolo de seguimiento se llevaron a cabo revisiones periódicas de 1, 3 y 6 meses después del tratamiento.

**Resultados:** se encontró diferencia significativa  $p=<0.0001$  entre el diagnóstico basal ( $2.000\pm 0.000$ ) y la actividad de la lesión cariosa a los 6 meses de seguimiento

(1.000±0.000). Entre la distribución de textura en el estado basal (3.850±0.3663) de las lesiones cariosas con respecto a después de 6 meses (1.150±0.3663), existió una diferencia muy significativa ( $p < 0.0001$ ). En la variable del color en el estado basal (3.800±0.4104) con respecto a después de 6 meses (1.000±0.000), existió una diferencia muy significativa ( $p < 0.0001$ ).

**Conclusiones:** Se encontró relación significativa  $p < 0.0001$  entre el diagnóstico basal y la actividad de la lesión cariosa a los 6 meses de seguimiento.

**Palabras clave:** *nitrate de plata, barniz de fluoruro de sodio, caries dental, molares temporales.*

## Abstract

**Introduction:** dental caries is a disease that produces a demineralization of the tooth surface caused by biofilm, because bacteria is a factor, silver nitrate (AgNO<sub>3</sub>) was introduced to manage them, since it is an antibacterial agent, it does not have an effect on dental remineralization, so the application of an AgNO<sub>3</sub> solution followed by an application of sodium fluoride varnish was proposed. In 2017, Irene Shuping Zhao et al., indicated that the use of AgNO<sub>3</sub> and NaF varnish was effective on inhibiting dentin demineralization and degradation. The objective of the present study was to determine the efficacy in arresting carious lesions by applying 25% silver nitrate combined with 5% sodium fluoride varnish on primary molars.

**Materials and Methods:** Patients from three to nine years old who presented dental caries on primary molars that were attended in UABC Pediatric Dentistry Specialty Clinic, and oral examination was done to diagnosed ICDAS II grade 1-4 on primary molars. Forty primary molars with dental caries were chosen for study with follow-up at 1, 3 and 6 months. Initial radiography, intraoral photographs were taken with a Canon T7 camera and texture was evaluated with a round-tipped OMS probe to fill out the evaluation form. Silver nitrate 25% and sodium fluoride varnish 5% were applied to primary molars. And follow-up protocol was continued periodically at 1, 3 and 6 months after treatment.

**Results:** a significant difference  $p < 0.0001$  was found between the baseline diagnosis ( $2.000 \pm 0.000$ ) and the activity of the dental caries at 6 months of follow-up ( $1.000 \pm 0.000$ ). Between the texture distribution at baseline ( $3.850 \pm 0.3663$ ) of dental caries compared to after 6 months ( $1.150 \pm 0.3663$ ), there was a highly significant

difference ( $p < 0.0001$ ). In the color variable at baseline ( $3.800 \pm 0.4104$ ) compared to after 6 months ( $1.000 \pm 0.000$ ), there was a very significant difference ( $p < 0.0001$ ).

**Conclusion:** At 6 months of follow-up, there was an effectiveness on arresting dental caries by applying 25% silver nitrate together with 5% sodium fluoride varnish in primary molars.

**Key words:** *silver nitrate, sodium fluoride, caries, primary molars.*

# ÍNDICE

Introducción .....	1
Planteamiento problema.....	21
Justificación.....	23
Hipótesis.....	25
Objetivos.....	26
Materiales y Métodos .....	27
Discusión.....	51
Conclusión.....	54
Recomendaciones.....	55
Referencias Bibliográficas .....	69
Anexos .....	75

## Introducción

La caries dental en los órganos dentales temporales es un problema importante de salud que afecta a todo el mundo, la Organización Mundial de la Salud (OMS) la define como un proceso patológico localizado que se inicia tras la erupción dental, es multifactorial y se asocia con el consumo de carbohidratos y deficiente salud oral, existiendo la intervención de factores primarios tales como el huésped, la microflora y el sustrato, así como también factores moduladores como la edad, el estrato socioeconómico, el nivel educativo, la cultura, los hábitos alimenticios y la percepción y los conocimientos de higiene oral.<sup>1</sup>

De acuerdo al Sistema de Vigilancia Epidemiológica de Patologías Bucales de México, al año 2019, la prevalencia de caries temprana de la infancia es de 78.3%. El tratamiento debe basarse en los conocimientos actuales del proceso patológico, su etiología, prevención y control.<sup>2</sup>

El tratamiento restaurador en los pacientes pediátricos puede llegar ser un desafío, ya que con frecuencia no cooperan durante los procedimientos clínicos, el éxito de estos se basa en el control de la higiene bucal o la reducción biofilm cariogénico. En los niños se requiere una adecuada higiene bucal y énfasis en la prevención bucal para detener o controlar lesiones cariosas.<sup>3</sup>

En los recientes avances de cariología, ha habido un cambio en el manejo de la caries dental, desde la eliminación completa del tejido infectado a intervenciones mínimamente invasivas. El concepto de Odontología Mínimamente Invasiva (OMI) implica que la dentina altamente infectada y desnaturalizada irreversiblemente debe eliminarse de forma selectiva para preservar la mayor cantidad posible de tejido

dental sano o potencialmente remineralizable. Este enfoque, es un método eficaz para prevenir y controlar la caries dental, causa menos molestia y ansiedad a los pacientes.<sup>4</sup>

La caries dental es una enfermedad mediada por biopelícula en las superficies dentales resultado de bacterias cariogénicas. Debido a que las bacterias son un factor en la caries dental, el nitrato de plata ( $\text{AgNO}_3$ ) fue introducido para el manejo de ellas, ya que es un agente antibacteriano, al no tener un efecto sobre la remineralización dental, se propuso la aplicación de una solución de  $\text{AgNO}_3$  seguida de una aplicación de barniz de fluoruro de sodio. El barniz de fluoruro al 5% es un material tópico usado para promover la remineralización del tejido dental.<sup>5</sup>

## **Antecedentes**

En la investigación *Caries arrest effectiveness of silver diamine fluoride compared to alternative restorative technique: randomized clinical trial* realizada por Abdellatif HM y colaboradores, en el año 2021. Realizaron un estudio durante 12 meses, en 79 niños, de 3 a 8 años de edad, con lesiones cariosas activas, en superficie oclusales o labiales en órganos dentales anteriores, con diagnóstico de ICDAS II 4, 5 o 6. Se asignaron aleatoriamente a la aplicación de fluoruro diamino de plata (Grupo 1) o al tratamiento TRA (Grupo 2) en períodos de evaluación de 6 y 12 meses, donde no se encontró diferencia estadísticamente significativa en la detención de las lesiones cariosas entre Grupo FDP y TRA ( $p=1.000$ ). Tanto FDP como TRA son efectivos para detener la caries dental. Sin embargo, en la cuestión del tiempo requerido, el FDP es significativamente más corto en comparación con TRA.<sup>6</sup>

En el estudio titulado, *A randomized clinical trial to arrest dentin caries in young children using silver diamine fluoride*, en el año 2020, realizado por Mabangkhu S. Tuvo como objetivo comparar la eficacia del fluoruro de diamino de plata (FDP) al 38% al 5% barniz de fluoruro de sodio (NaF) en niños de 1 a 3 años de edad que tenían al menos una lesión cariosa activa en la dentina fueron asignados al azar en 2 grupos: 153 niños en el Grupo 1 = 38% FDP (Topamine) y 149 en el Grupo 2 = 5% barniz NaF (Duraphat). Ambos agentes se aplicaron cada 6 meses sobre la superficie cariada. El resultado sobre la detención de caries dental del Grupo 1 (35,7%) fue significativamente mayor que la del Grupo 2 (20,9%) ( $p<0,001$ ). Según los resultados de 12 meses, el FDP al 38% es más eficaz que el barniz NaF al 5% para detener la caries dental en dentina.<sup>7</sup>

En 2019 Bao Ying LIU y colaboradores realizaron el estudio *Effect of Silver Fluoride in Preventing the Formation of Artificial Dentinal Caries Lesions in vitro*. Un total de 34 premolares humanos extraídos se incluyeron en bloques con una superficie de dentina radicular expuesta. Se dividieron al azar en cuatro grupos y los dos bloques de órganos dentales restantes se usaron en la evaluación basal de la biopelícula cariogénica. Grupo 1, fluoruro de plata (AgF); Grupo 2, fluoruro de potasio (FK); Grupo 3, nitrato de plata (AgNO<sub>3</sub>); y Grupo 4, agua desionizada (control). Posteriormente, los bloques de órganos dentales se transfirieron al ambiente bucal artificial, se suministró sacarosa al 5% tres veces al día. Después de las intervenciones y 10 días en el ambiente bucal artificial, la lesión en el grupo FK mostró una capa superficial mineralizada mayor en comparación con la lesión del grupo control. En grupo AgNO<sub>3</sub>, se observó una opacidad mayor a la normal en la dentina, de 150 µm de profundidad. Los iones de plata tienen un efecto bactericida significativo contra las bacterias cariogénicas y suprimen el desarrollo de biopelículas cariogénicas en la dentina.<sup>8</sup>

En 2018, Ollie Yiru Yu y cols. *Effect of Silver Nitrate and Sodium Fluoride with Tri-Calcium Phosphate on Streptococcus mutans and Demineralised Dentine*, 2018. Investigaron el efecto del nitrato de plata al 25% (AgNO<sub>3</sub>) y el fluoruro de sodio al 5%(NaF) con fosfato tricálcico (fTCP) sobre un biofilm de *estreptococos mutans* (*s. mutans*) en una lesión cariosa en dentina, donde se realizaron muestras en la dentina desmineralizada, aplicando AgNO<sub>3</sub> al 25% y NaF 5% + fTCP (Grupo 1), AgNO<sub>3</sub> al 25% y NaF 5% (Grupo 2), AgNO<sub>3</sub> 25% (Grupo 3) y agua (Grupo 4). El biofilm fue observado posteriormente bajo un microscopio computarizado. Los grupos 1 a 4 fueron 4.5±0.7, 4.4±0.9, 4.4±0.9 y 6.7±1.0, respectivamente (p< 0,001).

La profundidad de la lesión de los Grupos 1 a 4 fueron  $212.6 \pm 20.1 \mu\text{m}$ ,  $280.8 \pm 51.6 \mu\text{m}$ ,  $402.5 \pm 61.7 \mu\text{m}$  y  $497.4 \pm 67.2 \mu\text{m}$ , con  $p < 0,001$ . En conclusión, este estudio se reveló que el tratamiento de  $\text{AgNO}_3$  y  $\text{NaF} + \text{fTCP}$  redujeron el daño de las lesiones cariosas en dentina ocasionada por biofilm cariogénico.<sup>9</sup>

En 2017, Beatriz Brandao Scarpelli y cols., realizaron el estudio *In Vitro Evaluation of the Remineralizing Potential and Antimicrobial Activity of a Cariostatic Agent with Silver Nanoparticles*. Se evaluaron los efectos de agentes cariostáticos con nanopartículas de plata (Ag-Nano) utilizando pruebas de microdureza y microbiológica. Los agentes cariostáticos probados fueron: Saforide®, Cariestop®, Ancarie® y Ag-Nano. En las pruebas de agar (ADTs) se mostró una mayor inhibición de *S. mutans*, *E. faecalis* y *E. coli* por Saforide® que por Ancarie® y Ag-Nano. En relación a la concentración inhibitoria mínima bacteriana, el Ag-Nano en una concentración de 5 veces inferior a la de Saforide® pudo inhibir el crecimiento de microorganismos de *S. mutans* y *E. coli*. El porcentaje de microdureza de Saforide® fue significativamente mayor que el de Ag-Nano ( $p < 0,05$ ). En la microdureza interna se mostró una mejora progresiva en la remineralización del esmalte para todos los cariostáticos probados. Eso concluyó que el tratamiento con Ag-Nano promovió la remineralización en esmalte de la lesión cariosa incipiente de los órganos dentales temporales y su actividad bactericida.<sup>10</sup>

En 2017, Irene Shuping Zhao y cols., en su estudio *Arresting simulated dentine caries with adjunctive application of silver nitrate solution and sodium fluoride varnish: an in vitro study*. Se prepararon láminas de dentina y se desmineralizaron, se dividieron en tres grupos: nitrato de plata ( $\text{AgNO}_3$ ), fluoruro

diamino de plata (FDP), agua desionizada. Donde las profundidades de las lesiones cariosas la media de la profundidad de las lesiones ( $\pm$ DE) fue de  $128\pm 19$   $\mu$ m en el grupo AgNano<sub>3</sub> y de  $135\pm 24$   $\mu$ m en el grupo FDP; estos fueron significativamente menores que la profundidad de la lesión para el grupo del agua ( $258\pm 53$   $\mu$ m) ( $p < 0,05$ ). No se encontró diferencia estadísticamente significativa en la desmineralización y la degradación del colágeno de la dentina, entre el uso de FDP al 38 % y la aplicación complementaria de AgNO<sub>3</sub> al 25% y NaF al 5%. Los resultados de este estudio in vitro indican que el uso de nitrato de plata y barniz de fluoruro de sodio es efectivo para inhibir la desmineralización y la degradación del colágeno de la dentina.<sup>11</sup>

## **Marco Teórico**

### *Órgano dental*

Los órganos dentales temporales son de gran importancia, ya que conforman la dentición temporal con 20 órganos dentales; estos ayudan a la preservación del espacio para una correcta erupción de los órganos dentales permanentes, resultando ser fundamentales durante el recambio dental, sirviendo de guía de erupción a su sucesor permanente. También contribuyen de manera importante en la evolución del desarrollo bucal y en la pronunciación ya que una pérdida adelantada y accidental de los órganos dentales temporales anteriores puede llevar a una dificultad en la pronunciación de los sonidos.<sup>12</sup>

El tejido duro del órgano dental se compone de esmalte, dentina y cemento. El esmalte es un material duro compuesto de minerales, que se compone principalmente de hidroxiapatita y cubre la dentina en la parte coronal del órgano dental. El cemento es una sustancia similar a una matriz ósea, compuesta de mineral y colágeno, el cual cubre la raíz.<sup>13</sup>

Los órganos dentales están cubiertos por una capa salival, que consta de proteínas y glicoproteínas, que facilitan la unión del microbiota oral a las superficies dentales, esta estructura se llama biopelícula dental, bloquea el esmalte de la saliva y la cavidad bucal, dando resultado a un ambiente protector para la superficie dental.<sup>13</sup>

La anatomía dental está compuesta por:

*Esmalte:* es el tejido más duro del organismo debido a que estructuralmente está constituido por prismas altamente mineralizados, es la sustancia protectora dura que recubre la corona dental. El esmalte proporciona forma y contorno a las

coronas de los órganos dentales y recubre la parte que está expuesta al ambiente bucal. Su dureza se debe a que posee 95% de matriz inorgánica y 0,36-2% de matriz orgánica. Está constituido estructuralmente por las mismas entidades histológicas que caracterizan al diente permanente. En los dientes recién erupcionados está tapizado por una película primaria (último producto de la secreción ameloblástica que ejerce función protectora, pero desaparece al entrar el elemento en oclusión).<sup>14,15</sup>

*Dentina:* constituye el tejido mineralizado que conforma el mayor volumen de la pieza dental. 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.<sup>14,15</sup>

*Pulpa:* es un tejido especializado laxo, vascularizado e innervado, delimitado por la dentina, con una circulación sanguínea y con acceso circulatorio al periapice. La pulpa se comprende de odontoblastos que intervienen en la dentinogénesis y la formación de dentina reparadora y células defensivas. Todo ello, hace que la capacidad defensiva del tejido pulpar sea muy limitada ante las diversas agresiones que pueda presentar, con una respuesta inflamatoria.<sup>14,15</sup>

### ***Caries dental***

La caries dental es la destrucción localizada del tejido duro del órgano dental por interacciones entre la estructura del órgano dental, la biopelícula microbiana formada en la superficie dental y subproductos ácidos, que se liberan debido a la fermentación bacteriana de carbohidratos en el órgano dental. El proceso de caries dental consiste en períodos alternos de desmineralización y remineralización, si se produce una desmineralización durante tiempo suficiente, resulta el inicio de



### ***Etiopatogenia de la Lesión Cariosa***

La caries dental puede desarrollarse en el órgano dental si se encuentra biopelícula, sin embargo, las bacterias son necesarias, pero no suficientes. Las dos bacterias principales involucradas en la caries son los *estreptococos mutans* y *estreptococos lactobacilos*. La actividad metabólica de la biopelícula es continua, cuando el pH disminuye observamos una pérdida de mineral, que se recupera cuando el pH aumenta. Cuando este equilibrio se pierde da lugar a una pérdida de mineral que lleva a la producción de una lesión cariosa.<sup>18</sup>

Además, factores como la dieta, hábitos de higiene bucal, la historia médica o factores que puedan desafiar la capacidad del paciente para mantener una buena higiene oral, pueden afectar al desarrollo de la lesión cariosa. La manifestación clínica de la lesión cariosa puede ser desde una mancha blanca opaca en el esmalte en los estadios iniciales de la lesión, hasta la cavitación del órgano dental en las formas más avanzadas.<sup>19,20</sup>

La caries dental siendo un proceso continuo de destrucción localizada del tejido cariado, es importante conocer sus características clínicas, a través de sus etapas de evolución, para permitir realizar un diagnóstico que permita diseñar el tratamiento correcto para ser controlada.<sup>20</sup>

### ***Diagnóstico de caries dental***

El diagnóstico de la caries dental debe de ser preciso, para poder determinar el tratamiento. En lo que se refiere a la lesión cariosa, el diagnóstico implica métodos visuales para efectuar un diagnóstico acertado, donde se pueda observar la detección de una lesión cariosa, la estimación de su profundidad y el grado de desmineralización y tomar una decisión sobre su actividad.<sup>21</sup>

Los métodos de diagnóstico tradicionales para la detección de la lesión cariosa como la inspección visual y la radiográfica se han utilizado de forma rutinaria durante décadas. Debido a la necesidad de detectar la lesión cariosa en estadios tempranos, es esencial encontrar el método de diagnóstico acertado y preciso del estadio de cada lesión.<sup>22</sup>

### ***Exploración clínica***

Este método de diagnóstico es de los más utilizados en odontología. Sirve para analizar los tejidos y las piezas dentales, de esta manera determinar el estado de la salud bucodental del paciente. Se exploran y analizan los tejidos blandos como la lengua, el suelo de la boca, paladar y mucosa labial. Se trata de identificar los depósitos de biopelícula, características superficiales de la lesión, como el cambio de coloración, la cavitación, la alteración de la consistencia del esmalte y el reblandecimiento de la dentina afectada. Se utiliza una sonda periodontal, un espejo intraoral, una pinza de curación y la jeringa triple en caso de ser necesaria.<sup>22</sup>

Durante el diagnóstico clínico se evalúa la movilidad donde se debe distinguir entre movilidad patológica y movilidad normal de dientes primarios, cercanos a la exfoliación. También se valora la percusión, la cual se hace con la punta del dedo índice, para localizar un diente doloroso en el que la inflamación ha llegado a comprometer el ligamento periodontal. Por último, se checa la vitalidad pulpar, la cual es de valor dudoso. Puede dar resultados en órganos dentales temporales por la aprehensión del niño asociado a la prueba misma. Puede ser muy importante, porque da una idea del estado histopatológico de la pulpa en órgano dental permanente cariado o traumatizado, al compararlo con un órgano dental normal.<sup>22</sup>

### ***Exploración radiográfica***

La exploración radiográfica busca como cualquier otra prueba diagnóstica establecer si tiene o no la lesión cariosa. La radiografía intraoral es más comúnmente indicada para la detección de caries, evaluación de la profundidad de la lesión cariosa, evaluar el desarrollo del órgano dental y el estado de erupción, diagnosticar cualquier condición patológica, entre otras. Sin embargo, en casos de lactantes, niños, adolescentes y niños con discapacidades es un desafío, necesita atención y precisión para que se pueda utilizar el método radiográfico, para poder proporcionar información necesaria para el diagnóstico y la planificación del tratamiento.<sup>23</sup>

Se debe tomar una radiografía periapical del órgano dental, para poder evaluar los siguientes factores:

- Extensión de la lesión cariosa y proximidad a la pulpa.
- Restauraciones y terapia pulpar previas.
- Evidencia de cambios pulpares degenerativos.
- Espacio periodontal (normal, uniforme) y lamina dura (intacta o interrumpida).
- Radiolucidez del hueso, incluyendo cambios periapicales.<sup>24</sup>

### ***Sistema Internacional para la Detección y Gestión de Caries***

El Sistema Internacional para la Detección y Gestión de Caries (ICDAS), por sus siglas en inglés, es un sistema internacional de detección y diagnóstico de la caries dental. Es un sistema de clasificación del estado de la caries. El diagnóstico contempla desde los cambios mínimamente detectables en el esmalte hasta una lesión con cavidad. Su objetivo ha sido desarrollar un método visual para la

detección de la caries dental en fase temprana, donde se podrá detectar la gravedad y el nivel de actividad de la lesión. Con el sistema se ha alcanzado un consenso en los criterios clínicos de detección de caries entre expertos en cariología, tanto clínico como epidemiológico. Los códigos de detección del ICDAS para caries de corona oscilan, en función de la gravedad de la lesión, entre 0 y 6 como podemos ver en la Tabla 1.<sup>25</sup>

Entre las características y la actividad de la lesión dental, según el criterio de esta escala, se encuentran la coloración, la apariencia con o sin brillo, y la opacidad, la sensación de rugosidad al desplazar lentamente el extremo de la sonda y el hallazgo de áreas de estancamiento de placa y otras con surcos o fisuras, cerca del borde gingival o por debajo del punto de contacto.<sup>25</sup>

El examen se inicia con la superficie del órgano dental húmedo, aunque para completarlo debe estar limpio y ha de secarse durante 5 segundos, ya que algunos estadios de desmineralización son mucho más evidentes con el órgano dental seco.<sup>25,26</sup>

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

**Tabla 1.** Códigos de detección ICDAS-II. (Fuente: Modificación y adaptación del original tomado de International Caries Detection and Assessment System Foundation, [www.icdas.org](http://www.icdas.org))

### ***Profundidad de la lesión cariosa***

De acuerdo con la profundidad de la lesión cariosa se divide en 4 grados dependiendo el tejido dental que afecte la lesión:

- Grado 1: caries dental que afecta únicamente el esmalte.
- Grado 2: caries dental que afecta esmalte y dentina.
- Grado 3: caries dental que afecta esmalte, dentina y pulpa, produciendo inflamación en el tejido pulpar, sin embargo, conserva su vitalidad.
- Grado 4: caries dental que afecta tejido pulpar provocando la necrosis del mismo.<sup>27</sup>

### ***Odontología Mínimamente Invasiva***

La Odontología de Mínima Intervención (OMI), como concepto dentro de la atención bucodental, se consideraba antes un tema periférico y poco convencional, pero ahora ha pasado al centro de la atención bucodental. La OMI representa un enfoque asistencial centrado en el paciente, se basa en la evidencia y apoya el desarrollo de nuevas opciones de tratamiento.<sup>28</sup>

Este 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. El tejido dental no debería extraerse innecesariamente. Los principales componentes de OMI incluyen:

- Detección precoz, evaluación de riesgo y alcance de la caries.
- Remineralización de esmalte y dentina desmineralizada.
- Medidas óptimas para mantener los órganos dentarios sanos.
- Revisiones odontológicas periódicas.

- Operaciones mínimamente invasivas para garantizar la supervivencia del órgano dentario.
- Restaurar más que reemplazar las restauraciones defectuosas.<sup>28</sup>

El objetivo de OMI es mantener una estructura dental lo más sana posible y lograr que los órganos dentarios sigan funcionales toda la vida. Las operaciones mínimamente invasivas se limitan a la extracción de esmalte y dentina blanda, lo que minimiza el tamaño de la cavidad. Restaurar estas cavidades tratadas con un material adhesivo de calidad prolongará la supervivencia del órgano dentario.<sup>28,29</sup> Se ha demostrado que la supervivencia a largo plazo de restauraciones defectuosas reparadas es tan buena como la de restauraciones defectuosas reemplazadas. Por tanto, el reemplazo se considera en muchos casos como un tratamiento excesivo, mientras que la restauración se considera como una operación mínimamente invasiva apropiada.<sup>28,29</sup>

El enfoque del tratamiento mínimamente invasivo es no usar equipos acondicionados eléctricamente y con fluido de agua al contrario de las técnicas tradicionales de excavación con una fresa redonda o una excavadora manual y la restauración de la cavidad con coronas preformadas, amalgama, materiales a base de resina o ionómero de vidrio de una manera que conserve el tejido dental.<sup>28,29</sup>

### ***Flúor tópico de aplicación profesional***

Actualmente existen diversos tratamientos dentales para corregir la desmineralización. Como primera instancia la mayoría de las fuentes recomiendan el uso de métodos preventivos y remineralizantes para la superficie del esmalte antes de aplicar cualquier tratamiento clínico. Entre los fluoruros destacan el uso y

recomendación del barniz de fluoruro de sodio al 5%. Existen diferentes métodos de administración de los fluoruros, su vía de administración de los compuestos fluorados puede ser sistémica y tópica.<sup>30</sup>

### ***Barniz de fluoruro de sodio al 5%***

El barniz de fluoruro de sodio (NaF) es un material donde se prolonga el tiempo de contacto entre el fluoruro y la superficie dental, de modo que el diente se vuelve más resistente al ataque de caries. El componente activo del barniz de fluoruro es usualmente fluoruro de sodio al 5%, equivalente a 22.600 ppm de fluoruro. Los glóbulos de fluoruro de calcio son bastante insolubles, y se formaron en la superficie del órgano dental después de la aplicación tópica de fluoruro. Estos glóbulos actúan como un depósito de fluoruro en la cavidad bucal durante un período prolongado de tiempo y con una concentración de 100 ppm de fluoruro.<sup>18,19</sup> El flúor es un material remineralizante que se utiliza como protector contra la caries dental. Las aplicaciones tópicas de flúor también pueden detener o endurecer las lesiones cariosas en dentina.<sup>31,32</sup>

El mecanismo de acción del fluoruro de sodio en la prevención de la caries dental es principalmente a través de aplicaciones tópicas, que inhiben la disolución del mineral del órgano dental al adsorberlo y promoviendo la remineralización en las superficies de los cristales, lo que da como resultado la formación de una capa de fluorapatita, la cual es resistente al ataque de los ácidos y la inhibición del metabolismo bacteriano mediante la actividad enzimática.<sup>33</sup>

### ***Modo de aplicación de los barnices***

La aplicación del barniz de fluoruro de sodio se realiza por cuadrantes con superficie dental limpia, no es necesaria una profilaxis profesional, pero es

conveniente un cepillado dental previo. Se emplean sobre superficies secas, su aplicación se realiza con bastoncillos de algodón, pinceles de un solo uso o jeringuilla, introduciéndolo en fosas y fisuras, en los espacios interproximales y en el margen gingival. No se deben ingerir alimentos sólidos o líquidos calientes durante las 24 horas posteriores ni cepillarse los dientes hasta el día siguiente.<sup>32</sup>

### ***Efecto cariostático del barniz de fluoruro de sodio***

El fluoruro funciona principalmente a través de un mecanismo tópico que inhibe la desmineralización y mejora la remineralización en la superficie del cristal de hidroxiapatita, y favorece la inhibición de las enzimas bacterianas. El flúor a baja concentración es bacteriostático y a alta concentración, es bactericida. La alta concentración de fluoruro en la cavidad oral puede inhibir la producción de ácido por las bacterias y puede reducir el número de ciertas especies. La mayoría de los barnices fluorados disponibles comercialmente no han sido evaluados por sus propiedades cariostáticas. Además de prevenir la caries dental, el fluoruro profesionalmente aplicado también es usado para remineralizar la caries inicial del esmalte y para detener la caries de la dentina. Sin embargo, no hay una revisión sistemática sobre fluoruro profesionalmente aplicado para detener la lesión de caries dental.<sup>33</sup>

### ***Nitrato de Plata***

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.<sup>34,35</sup>

La hidroxiapatita es un componente principal del colágeno I y juega 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<sub>3</sub> interactuado con colágeno expuesto en dentina desmineralizada inhibe la actividad de la colagenasa bacteriana.<sup>37</sup>

Las aplicaciones de la plata en el cuidado de la salud, están muy evolucionadas. Cicatrizantes tópicos que contienen plata, se ha introducido una gama de vendajes de heridas con compuestos de Ag de liberación lenta. Los catéteres que contienen plata para la prevención de la infección urinaria están disponibles y los hospitales utilizan plata coloidal para purificar el suministro de agua y reducir la propagación de enfermedades infecciosas. Además, se utilizan los tejidos de plata para batas quirúrgicas y cortinas para evitar la transmisión microbiana.<sup>38</sup>

El depósito de sal de plata y el efecto antibacteriano del ion de plata son los dos mecanismos principales relacionados con el efecto de la plata para prevenir y detener la lesión cariosa. Cuando se aplica Fluoruro de sodio sobre la superficie de los tejidos dentales duros, se formará sal de plata y se precipitará en la superficie. La permeabilidad de la superficie del órgano dental disminuirá debido al efecto

insoluble de bloqueo de la apatita de plata y se estimulará la formación de dentina esclerótica o calcificada.<sup>39</sup>

### ***Indicaciones***

- Disminución de la sensibilidad debido a la obliteración del túbulo dentinario.
- Paralización de la progresión de la lesión.
- Muerte de las bacterias cariogénicas.
- Inhibición de las metaloproteinasas lo que evita de la degradación del colágeno.
- Adecuado para los organos dentales con lesiones cariosas.
- Observar las precauciones habituales en el manejo de productos químicos.
- En caso de pérdida del conocimiento nunca dar a beber ni provocar el vómito.
- En caso de inhalación trasladar a la persona al aire libre.
- Evitar contacto con la piel, lavar con abundante agua y quitarse la ropa contaminada.
- En caso de contacto con los ojos lavar con abundante agua (mínimo durante 15 minutos), manteniendo los párpados abiertos.
- En caso de Ingestión beber abundante agua. Evitar el vómito ya que existe riesgo de perforación
- Usar medidas técnicas de protección, usar equipo respiratorio adecuado.
- Mantenerlo almacenado en recipientes bien cerrados. Ambiente seco.
- Mantener alejado de sustancias inflamables, fuentes de ignición y calor.<sup>40,41</sup>

### ***Contraindicaciones***

- Alergia al Nitrato de Plata.
- Puede causar hipersensibilidad.

- No tener contacto con la piel, lunares, manchas de nacimiento u otras manchas de la piel, verrugas genitales, verrugas de la cara o de las mucosas, región ano genital o grandes áreas ya que produce irritaciones, quemaduras.
- No tener contacto ocular, provoca irritaciones y/o quemaduras.
- No ingerir ya que produce irritaciones en mucosas de la boca, garganta, esófago y tracto intestinal.<sup>40,41</sup>

## **Planteamiento problema**

La necesidad de investigar la problemática clínica y comprender la lesión cariosa como un problema global, obliga a estudiar principios, que protejan a la población y de instrumentos para mejorar en la salud. La caries dental en la población pediátrica es muy común y el tratamiento restaurador no está disponible por igual para toda la población en cuestión económica.

Los avances de los últimos años en el campo de la odontología preventiva y de la mínima invasión, responden a estas cuestiones, donde se han evolucionado los principios para la eliminación y restauración de lesiones cariosas. Todo esto con el objetivo de detener la lesión cariosa, preservar la mayor cantidad de estructura dental posible, para prolongar la vida del órgano dental temporal en la cavidad bucal, utilizando tratamientos atraumáticos.

El uso de los barnices fluorados en odontología no es algo actual, pues se han empleado desde hace tiempo demostrando su eficacia en la inhibición de la desmineralización del esmalte y promoción de la remineralización.

El nitrato de plata es un compuesto químico con efecto antimicrobiano que se ha utilizado como tratamiento para la caries dental desde hace tiempo. No obstante, en las últimas décadas ha caído en desuso por su efecto secundario, el cual es pigmentar color negro la estructura dental donde se encuentra una lesión cariosa activa. Sin embargo, dentro de las ventajas que brinda este material, abordaje indoloro de la caries dental, aplicación sencilla, podría ser ampliamente

recomendado y promovido como un tratamiento alternativo de caries a la de manejo convencional, especialmente entre pacientes infantiles.

Por lo antes expuesto, en este contexto, es necesario analizar el uso de estos materiales promoviendo la odontología mínimamente invasiva, por lo que se plantea la siguiente pregunta **¿Es efectiva la detención de la lesión cariosa con el nitrato de plata al 25% y barniz de fluoruro de sodio al 5% en molares temporales?**

## Justificación

En la odontología pediátrica uno de los principales problemas de salud bucal a través de los tiempos es la caries dental. Esta es la destrucción localizada del órgano dental por interacciones entre la estructura del órgano dental, la biopelícula microbiana y subproductos ácidos, este proceso consiste en períodos alternos de desmineralización y remineralización, si se produce una desmineralización durante tiempo suficiente, resulta el inicio de la lesión cariosa. Por lo tanto, si la caries dental presenta progresión o cambios a lo largo del tiempo, se determina una lesión activa, mientras que las lesiones inactivas no presentan. El presente proyecto tiene como objetivo evaluar la efectividad en detención de lesión cariosa con nitrato de plata al 25% y barniz de fluoruro de sodio al 5% en temporales. La implementación de este será beneficioso para los estudiantes y personal relacionado con el área de la odontología pediátrica, permitirá obtener conocimientos acerca del uso y aplicación del nitrato de plata al 25% y del barniz de fluoruro de sodio al 5%, que lleva la filosofía de la odontología mínimamente invasiva al detener la caries dental y preservar la mayor cantidad de estructura dental posible, utilizando tratamientos atraumáticos. Esta alternativa de tratamiento de odontología de mínima invasión con la solución de nitrato de plata que es un agente cariostático por su efecto antimicrobiano, para disminuir la proliferación de *Streptococcus mutans* y la detención de las lesiones cariosas, aunado a la aplicación de barniz de fluoruro de sodio al 5%, la cual es una medida de prevención eficiente, simple y de bajo costo con la finalidad de remineralizar el tejido dentario. Debido a que existe una alta incidencia de caries dental en órganos dentales temporales, en la presente

investigación se realizará una evaluación periódica para determinar la eficacia de la detención de lesiones cariosas a nivel de esmalte y dentina, siendo una alternativa para la atención de pacientes pediátricos.

## **Hipótesis**

### **Trabajo**

Con la aplicación de la solución de nitrato de plata al 25% aunada a la aplicación de barniz de fluoruro de sodio al 5%, detiene la lesión cariosa de esmalte y dentina en molares temporales.

### **Hipótesis Nula**

La aplicación de la solución de nitrato de plata al 25% aunada a la aplicación de barniz de fluoruro de sodio al 5%, no detienen la lesión cariosa de esmalte y dentina en molares temporales.

## **Objetivos**

### **General**

Determinar la efectividad en la detención de la lesión cariosa aplicando nitrato de plata al 25% aunado a barniz de fluoruro de sodio al 5% en molares temporales de los pacientes de 3 a 9 años en la Clínica de Especialidad en Odontología Pediátrica en la Universidad Autónoma de Baja California.

### **Específicos**

- Evaluar la eficacia de la detención de lesiones cariosas activas de órganos dentales temporales en un tiempo de 1, 3, y 6 meses aplicando nitrato de plata al 25% y barniz de fluoruro de sodio al 5%.
- Identificar la distribución de textura en la primera aplicación de nitrato de plata al 25% y barniz de fluoruro de sodio al 5% y su relación con el tiempo de seguimiento.
- Identificar la distribución de coloración en la primera aplicación de nitrato de plata al 25% y barniz de fluoruro de sodio al 5% y su relación con el tiempo de seguimiento.

## **Materiales y Métodos**

### **Tipo de estudio**

Experimental, *in vivo*, longitudinal.

### **Universo de estudio**

Pacientes de tres a nueve años de edad que presentaron molares temporales afectados con lesión cariosa que acudieron a la Clínica de Especialidad en Odontología Pediátrica de UABC, en el periodo comprendido entre el 2021 y 2022.

**Muestra:** 40 molares temporales, la técnica de muestreo fue por conveniencia.

**Grupo A:** 20 molares temporales con aplicación de nitrato de plata al 25% y barniz de fluoruro de sodio al 5%.

**Grupo B:** 20 molares temporales con aplicación de fluoruro diamino de plata al 38%.

### **Criterios de inclusión, exclusión y eliminación.**

#### ***Criterio de inclusión***

- Pacientes pediátricos:
  - De tres a nueve años de edad.
  - Que acudan a Clínica de la Especialidad de Odontología Pediátrica en la Universidad Autónoma de Baja California.
  - Sin aparatología ortodóncica.
  - Sin enfermedades sistémicas.
  - Con conducta según la escala de Frankl Tipo III y IV.
  - Con asentimiento informado firmado.
- Padres con consentimiento informado firmado.
- Molares temporales con lesión cariosa ICDAS-II código 1, 2, 3 y 4.

### ***Criterio de exclusión***

- Pacientes pediátricos:
  - Menores de 3 años de edad.
  - Mayores de 9 años de edad.
  - Con aparatología ortodóncica
  - Alérgicos a la plata.
  - Con enfermedades sistémicas.
  - Padres sin consentimiento informado.
- Molares temporales
  - Sanos ICDAS-II 0.
  - Con lesión cariosa ICDAS-II código 5 o 6.
  - Con tratamiento previo.
  - Con lesiones cariosas con afectación pulpar.
  - Presencia de fístulas o inflamación y lesión periapical.
  - Con movilidad o sensibilidad a la percusión.

### ***Criterios de eliminación***

- Pacientes pediátricos
  - Con conducta según la escala de Frankl tipo I ó II.
  - Que no continuaron con citas de seguimiento.
  - Que decidieron no continuar participando en el estudio.

## Operación de variables

Nombre de la variable dependiente

Definición

**Detención de lesión cariosa.**

Lesiones cariosas que se convierten inactivas y han dejado de progresar; pueden presentar cambios de color y consistencia.<sup>25</sup>

Tipo de medición

Cualitativa dicotómica

Instrumento de medición

Inspección clínica y radiográfica.

Escala

activa o detenida

Uso

identificación de la detención de lesión cariosa.

Fuente

Tabla de recolección de datos.

Nombre de la variable independiente

Definición

**Tiempo de evaluación**

Consiste en la valoración a través de la recogida continua y sistemática de datos a lo largo del periodo de tiempo fijado para la consecución de unas metas u objetivos

Tipo de medición

Cuantitativo continúa.

Instrumento de medición

Calendario

Escala

1, 3 y 6 meses.

Uso

Identificar en el tiempo la detención de la lesión cariosa.

Nombre de la variable independiente

Definición

Tipo de medición

Instrumento de medición

Escala

Uso

### **Textura de la lesión cariosa**

Evaluación subjetiva utilizando una sonda con punta redonda, está en contacto con el tejido dental cariado, para evaluar su grado de "suavidad" o "dureza".

Cualitativo

Sonda OMS CP 11.5

Arenosa, Duro, Brilloso y Suave

Tabla de recolección de datos.

Nombre de la variable independiente

Definición

Tipo de medición

Instrumento de medición

Escala

Uso

### **Color de la lesión cariosa**

Evaluación visual de la colorimetría de la caries dental.

Cualitativo

Cámara Fotográfica Canon.

Negro, Café, Oscuro y Amarillo.

Tabla de recolección de datos.

## **Aspectos éticos**

### **Procedimientos para mantener la identificación de los participantes**

Se proporcionó un número de identificación a cada órgano dental aplicado, constando de una letra: A o B según al grupo al que pertenecieron y un número conforme se integraron al estudio.

### **Procedimientos para salvaguardar la integridad de los sujetos durante el estudio.**

Tratamiento mínimamente invasivo para la detención de lesiones cariosas en órganos dentales temporales.

### **Cumplimiento a la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.**

Todos los derechos fueron cumplidos de manera indicada.

### **Selección de los participantes**

Se seleccionaron Niños de 3 a 9 años con molares temporales con lesión cariosa ICDAS-II tipo 1, 2,3 y 4.

### **Proceso de selección o reclutamiento**

Se interceptaron pacientes pediátricos de tres a nueve años de edad que presentaron molares temporales afectados con lesión cariosa que cumplieron los criterios de inclusión, que acudieron a la Clínica de Especialidad en Odontología Pediátrica de UABC, en el periodo comprendido entre el 2021 y 2022. El tutor del participante firmó el consentimiento y asentimiento informado (Anexo 3).

### **Deben justificarse los lineamientos para la selección de los participantes.**

Todos los pacientes que cumplan con los criterios de inclusión y que acudan a la Clínica de la Especialidad en Odontología Pediátrica durante 2021-2022

### **Riesgos potenciales de los sujetos de estudio y personal participante**

Los sujetos de estudio, el investigador y el personal participante, no se expusieron a riesgos potenciales. El personal participante que fue el investigador responsable utilizó todas las barreras de protección como son los lentes, careta, gorro, cubrebocas, guante, bata y cubre zapatos. Los pacientes que fueron los sujetos de estudio, utilizaron todas las barreras de protección necesarias, las cuales son babero y lentes, así como el tratamiento se realizará mediante aislamiento relativo.

### **Alternativas terapéuticas**

Para las restauraciones con resina o ionómero de vidrio, se elimina tejido dentario mediante piezas de alta o baja velocidad, el cual toma tiempo, es por eso que se buscan alternativas de materiales que cumplan con los objetivos de odontología mínimamente invasiva.

### **Procedimientos para el manejo de riesgos**

Todo el personal participante en este estudio utilizó barreras de protección para el manejo de los riesgos.

### **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).

**Costos e incentivos inherentes a los sujetos humanos de prueba.**

<b>Recursos</b>	<b>Precio</b>
Consulta de revisión (incluye guantes S (Ambiderm, México) cubrebocas (3M, Minnesota, Estados Unidos), gorro desechable, gasas, uso de unidad dental con iluminación ADEC.	\$50.00 pesos
Cubrebocas ARMIDEM	\$200.00 pesos
Barreras protectoras	\$480.00 pesos
Bata Kanaus	\$635.00 pesos
Gorro desechable	\$300.00 pesos
Lentes de protección	\$500.00 pesos
Guantes de diagnóstico ARMIDEM	\$265.00 pesos
Careta Borgatta	\$532.00 pesos
Sonda OMS CP 11.5	\$600.00 pesos
Pinza de curación	\$500.00 pesos
Cucharilla de dentina W17	\$400.00 pesos
Espejo #4	\$350.00 pesos
Explorador	\$270.00 pesos
Eyector	\$50.00 pesos
Cámara fotográfica	\$9000.00 pesos
Abreboca de burbuja	\$300.00 pesos
Godete de plástico	\$80.00 pesos
Pieza de baja velocidad	\$1500.00 pesos

Cepillo profiláctico	\$284.00 pesos
Petrolato	\$60.00 pesos
Nitrato de plata al 25%	\$2800.00 pesos
Microbrush	\$60.00 pesos
Rollo de algodón	\$100.00 pesos
Torundas de algodón	\$60.00 pesos
Barniz de fluoruro de sodio al 5%	\$2000.00 pesos
<b>Total</b>	<b>\$19,526.00 pesos</b>

### **Financiamiento para el estudio**

Propio.

### **Impacto colateral en personal participante**

No hay ningún riesgo para alguno de los participantes.

### **Declaración de conflicto de intereses**

No existe conflicto de intereses.

### **Uso de especies biológicas**

No aplica.

## **Metodología**

El procedimiento se realizó en la Clínica de la Especialidad en Odontología Pediátrica de la Universidad Autónoma de Baja California, donde se llevó a cabo revisión bucal de todos los pacientes pediátricos que acudieron para el llenado de la historia clínica, con la exploración clínica y radiográfica de los órganos dentales temporales. Se realizó diagnóstico mediante la escala de ICDAS II para identificar a los pacientes que presentaron órganos dentales temporales con los criterios de inclusión del proyecto y se les invitó a participar. Se explicó el motivo de investigación a los padres o tutores, donde se llevará a cabo la aplicación de nitrato de plata al 25% y fluoruro de sodio al 5% para Grupo A y para Grupo B la aplicación de fluoruro diamino de plata al 38%, en los molares temporales seleccionados, donde posteriormente se tomará fotografía y radiografía para seguimiento en un periodo de un mes, tres y seis meses. Después se generó expediente clínico, lectura del consentimiento informado (Anexo 1) y al ser aceptado se solicitó la firma por los padres o tutores y el asentimiento informado por el paciente del menor de edad (Anexo 2).



**Figura 2.** Procedimiento. Firma de consentimiento informado.

Se procedió con el llenado del formato de recolección de datos (Anexo 4) para el proyecto titulado Detención de Lesión Cariosa con Nitrato de Plata al 25% y Fluoruro de Sodio al 5% en Molares Temporales. Todos los molares que cumplieron con los criterios de inclusión fueron divididos en dos grupos. En el grupo A se incluyeron 20 molares para la aplicación de nitrato de plata al 25% y fluoruro de sodio al 5%, y en el grupo B 20 molares para la aplicación de fluoruro diamino de plata al 38%.

La selección de las lesiones de cariosas en los molares, se estableció según la metodología ICDAS II, donde cuatro tipo de lesiones son acordes a los objetivos del estudio, ICDAS II código 1, 2, 3 y 4 y se descartaron ICDAS II código 0 y junto con los valores de alta pérdida de estructura dental 5 y 6. La muestra fue seleccionada con base en los criterios clínicos, se eligieron 40 órganos dentales temporales con lesión cariosa para su estudio con seguimiento de uno, tres y seis meses, en pacientes pediátricos que acudieron a la Clínica de la Especialidad en Odontología Pediátrica de la Universidad Autónoma de Baja California.

El procedimiento correspondió toma de radiografía inicial de ambos Grupo A y Grupo B, las radiografías digitales fueron tomadas usando la técnica de paralela, con el sensor RVG de Kodak utilizando el software Logicon (Carestream, Atlanta, Estados Unidos de América).



**Figura 4.** Procedimiento. Toma de radiografía.

Fueron tomadas fotografías intraorales con cámara fotográfica de todos los molares temporales para agregar en hojas de control de datos. Después se procedió a la aplicación de Nitrato de Plata al 25% y de barniz de fluoruro de sodio al 5% o Fluoruro Diamino de Plata al 38% en los órganos dentales temporales que cumplieron los criterios de inclusión.



**Figura 5.** Procedimiento. Toma de fotografía.

Previo a iniciar con el protocolo de aplicación se colocaron lentes de protección, un babero para evitar manchar su vestimenta y se utilizó la luz del sillón dental para mejorar la iluminación durante los procedimientos en el que se realizaron los siguientes pasos:

Primero se colocó al paciente en el sillón dental, con un abrebocas de burbuja para mantener la apertura bucal y realizar aislamiento relativo con rollos de algodón de los órganos dentarios a tratar. Se procedió a realizar una profilaxis de las superficies dentales a tratar con cepillo profiláctico y pieza de baja velocidad.



**Figura 6.** Procedimiento. Profilaxis en las superficies a tratar.

Para evaluar la textura de la lesión cariosa se tomó como referencia un estudio realizado por Clemens y cols., 2017, donde las lesiones cariosas tratadas con fluoruro diamino de plata al 38%, se evaluaron codificando el color de la lesión cariosa con amarillo, obscuro, café y negro y la textura de la lesión se evaluó con una sonda, codificándose como arenosa, duro, brillante y suave usando una presión suave. Se continuó con la inspección visual de la textura de la lesión cariosa, con el uso de una Sonda OMS CP 11.5, para suavemente revisar integridad de tejido dental para una valoración con escala de ICDAS II y proceder al llenado del formato de evaluación. (Anexo 4)



**Figura 7.** Procedimiento. Diagnosticar la textura de la lesión cariosa.

Posteriormente se aplicó petrolato en mucosa para proteger los tejidos de algún contacto con el Nitrato de Plata al 25% o Fluoruro Diamino de Plata al 38%, retirando el exceso de saliva con eyector y se secó con aire a presión de la jeringa triple.



**Figura 8.** Procedimiento. Aplicación de petrolato en tejidos

#### ***Aplicación de Nitrato de Plata al 25%. (Grupo A)***

Se continuó con la aplicación del Nitrato de plata al 25% con cepillo microbrush en la lesión cariosa, se esperó 3 minutos manteniendo la zona aislada, con aspiración y se lavó con abundante agua y aspiración, para eliminar el exceso de agua, finalmente se retiraron los rollos de algodón húmedos.



**Figura 9.** Procedimiento. Aplicación de nitrato de plata al 25%

### ***Aplicación de Fluoruro Diamino de Plata al 38%. (Grupo B)***

Continuando con el procedimiento del Grupo B, con la aplicación del Fluoruro Diamino de Plata al 38%, se aplicó con cepillo microbrush en la lesión cariosa, se esperó 3 minutos manteniendo la zona aislada, con aspiración y se lavó con abundante agua y aspiración, para eliminar el exceso de agua, finalmente se retiraron los rollos de algodón húmedos.



**Figura 10.** Procedimiento. Aplicación de Fluoruro Diamino de Plata 38%

### ***Aplicación de Barniz de fluoruro de sodio al 5%.***

Se realizó aislamiento relativo con rollos de algodón y retractor de labios. Se procedió a secado de órganos dentales temporales. Después se mezcló uniformemente el barniz de fluoruro de sodio 5% para su aplicación con su aplicador.



**Figura 11.** Procedimiento. Aplicación de barniz de fluoruro de sodio al 5%

Finalizando, se le solicitó al paciente cerrar los labios para que el barniz se endurezca y pasar la lengua por todas las superficies de los órganos dentales temporales para que fluya homogéneamente.

Se continuó con el protocolo de seguimiento se llevaron a cabo revisiones periódicas de uno, tres y seis meses después del tratamiento.

Para el examen clínico en cada cita de seguimiento se utilizó un espejo bucal #4 y Sonda OMS CP 11.5 para la valoración del tejido dentario cariado, la pigmentación del órgano dentario y ausencia de sintomatología, donde se valoró con pruebas de percusión.

En el examen radiográfico se valoró la ausencia de patología periapical, la progresión de la lesión cariosa y el estado de las raíces.

En la primera cita de control que se realizó al mes, se tomó radiografía digital, fotografía intraoral y una exploración clínica que comprendió del formato de la detención de lesión cariosa de ambos Grupos en molares temporales, donde se observó si existe una detención de la caries dental utilizando la Sonda OMS CP 11.5.

En la segunda cita de control a los tres meses se realizó una toma radiográfica, fotografía intraoral y exploración clínica que se comprendió del formato de la detención de lesión cariosa de ambos Grupos en molares temporales, donde se observó si existe una detención de la caries dental utilizando la Sonda OMS CP 11.5.

En la tercera cita de control que a los seis meses se realizó una toma radiográfica, fotografía intraoral y una exploración clínica que comprendió el formato de la detención de lesión cariosa de ambos Grupos en molares temporales, donde se observó si existe una detención de la caries dental utilizando la Sonda OMS CP 11.5.

Se registró en la hoja de tabla de control de datos de cada paciente, el seguimiento de los órganos dentales temporales de ambos Grupos.

## **Análisis Estadístico**

Con base en los datos obtenidos del instrumento de medición se completó el formato de recolección de datos en Microsoft Office Excel (Anexo) con la finalidad de conformar dos grupos. Se realizó estadística descriptiva en el programa GraphPad PRISM 9.4.1 para la obtención de los resultados. Se efectuó con el análisis de contingencia con Chi-cuadrado para el análisis de intragrupo de género y edad.

Posteriormente se realizó el análisis estadístico se realizaron dos niveles de relación, en el primer nivel se realizó el análisis ANOVA unidireccional, medidas de tendencia central como media, mediana y moda y se usaron medidas de dispersión como desviación estándar para lograr comprender el comportamiento de cada una de las variables. En el segundo análisis se utilizó ANOVA bidireccional donde se relacionó grupo A con el grupo B, con la prueba de ANOVA de 2 vías. Se estableció el nivel de significancia en  $p \leq 0.05$ .

## Resultados

Un total de 43 molares temporales cumplieron con los criterios de inclusión, de los cuales tres molares temporales fueron eliminados, porque no continuaron con sus citas de seguimiento. El tamaño de la muestra fue 40 molares temporales divididos en dos grupos. El Grupo A fue conformado de 20 molares con aplicación de nitrato de plata al 25% y fluoruro de sodio al 5%, y el grupo B de 20 molares con aplicación de fluoruro diamino de plata al 38%.

En la Tabla 1 se presenta la distribución de participantes por género de la muestra (40 molares temporales). Se efectuó el análisis intergrupo de género y edad utilizando la prueba de Chi-cuadrada, donde al evaluar el género del total de los sujetos de estudio se observó que el 47.5% (19 molares temporales) fueron de pacientes femeninos y 52.5% (21 molares temporales) fueron de pacientes masculinos, sin relación estadísticamente significativa ( $p=0.2956$ ).

<b>Tabla 1. Distribución de participantes por género.</b>				
Género	Grupo A	Grupo B	Total de N	Valor de p
Femenino	14	5	19	p=0.2956
Masculino	6	15	21	

En la Tabla 2 se muestra la distribución de la edad de los pacientes (entre 3 y 9 años de edad) en quienes se realizó el procedimiento, en sus molares temporales. Del Grupo de A (20 molares) se obtuvo Media de edad de  $4.8\pm 0.7677$  y del Grupo B (20 molares) se obtuvo Media de  $5.95\pm 0.8255$  con diferencia significativa de  $p < 0.0001$ .

<b>Tabla 2.</b> Distribución de participantes por edad.				
Edad	Media $\pm$ DE	Mínima	Máxima	Valor de p
Grupo A	4.8 $\pm$ 0.7677	4.000	5.000	p= <0.0001
Grupo B	5.95 $\pm$ 0.8255	6.000	7.000	

Se realizaron dos análisis estadísticos, con los 40 molares temporales, uno fue el análisis intragrupo con la prueba de ANOVA unidireccional y estadística descriptiva de cada grupo, con el grupo experimental (20). El segundo análisis fue intergrupo de cada variable, con ambos grupos, con el grupo A del nitrato de plata al 25% y barniz de fluoruro de sodio al 5% y del grupo B con fluoruro diamino de plata al 38%, utilizando ANOVA de 2 vías con prueba de comparación múltiple de Sidák y estadística descriptiva.

Para determinar la efectividad en la detención de la lesión cariosa aplicando nitrato de plata al 25% aunado a barniz de fluoruro de sodio al 5% en molares temporales, se realizó el análisis intergrupo de la actividad de la lesión cariosa como se muestra en la Tabla 3. Se utilizó ANOVA de 2 vías con prueba de comparación múltiple de Sidák. Se comparó el diagnóstico de la lesión cariosa donde se codificó como, caries dental Inactiva (1) y si se encontraba Activa (2), a través de uno, tres y seis meses de evaluación. Con las codificaciones explicadas anteriormente en los análisis intragrupo, se realizó una comparación entre ambos grupos, donde no se encontró diferencia estadísticamente significativa ( $p=0.0636$ ) en la actividad de la lesión cariosa durante el diagnóstico *basal* disminuyendo al *mes* de su aplicación. Con una disminución entre ambos grupos del *tercer* al *sexto* mes de seguimiento de la detención de la lesión cariosa sin diferencia estadísticamente significativa ( $p=>0.9999$ ).

<b>Tabla 3. Análisis intergrupo de detención de la Lesión Cariosa</b>			
Tiempo	Grupo A	Grupo B	Valor de p
Diagnóstico Basal	2.000±0.0000	1.800±0.4103	0.0636
1 mes	1.350±0.4893	1.150±0.3663	0.0636
3 meses	1.000±0.0000	1.000±0.0000	>0.9999
6 meses	1.000±0.0000	1.000±0.0000	>0.9999

En la Tabla 4 se muestra el análisis intragrupo realizado con ANOVA de una vía con prueba de comparación múltiple de Tukey para evaluar la detención de lesiones cariosas activas de órganos dentales temporales en un tiempo de uno, tres y seis meses aplicando nitrato de plata al 25% y barniz de fluoruro de sodio al 5%. Se comparó el diagnóstico de la lesión cariosa donde se codificó como, caries dental Inactiva (1) y si se encontraba Activa (2). Los resultados arrojaron que hubo disminución en la actividad de la lesión cariosa entre el tiempo *basal* (diagnóstico inicial) a los *seis* meses de seguimiento de la aplicación de nitrato de plata al 25% y barniz de fluoruro de sodio al 5%, con diferencia estadística significativa ( $p < 0.0001$ ).

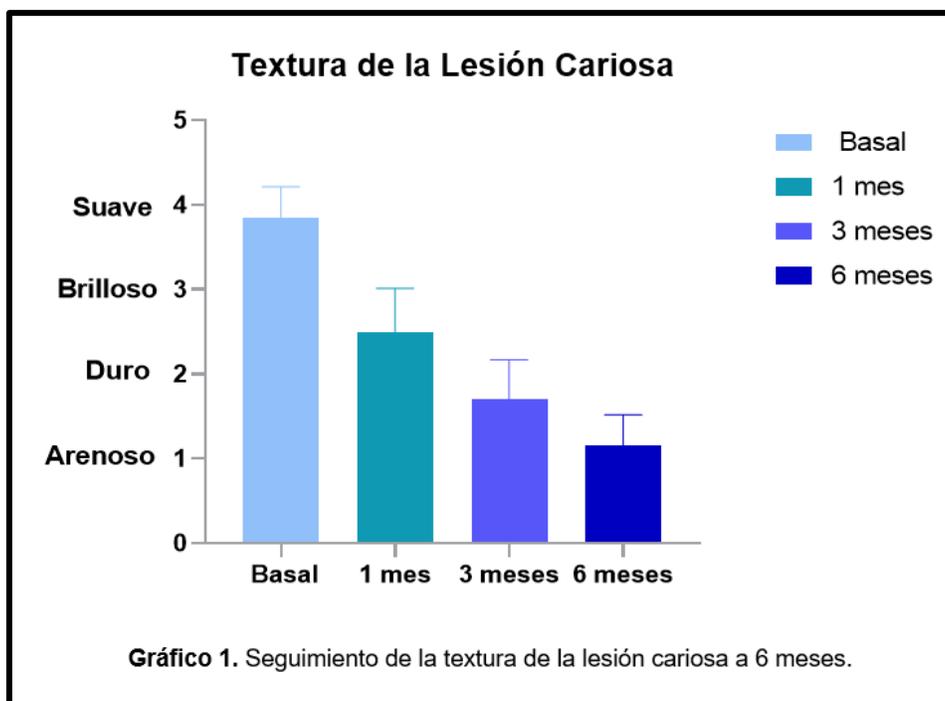
<b>Tabla 4. Análisis Intragrupo de la actividad de la lesión cariosa con nitrato de plata al 25% y barniz de fluoruro de sodio al 5% (Grupo A)</b>					
Tiempo	Basal	1 mes	3 meses	6 meses	Valor de p
Rango	(2.000-2.000)	(1.000-2.000)	(1.000-1.000)	(1.000-1.000)	<0.0001
Media	2.000	1.350	1.000	1.000	
DE	±0.000	±0.4894	±0.000	±0.000	

En la Tabla 5 se presenta el análisis ANOVA de una vía con prueba de comparación múltiple de Tukey, para identificar la distribución de textura en la primera aplicación de nitrato de plata al 25% y barniz de fluoruro de sodio al 5% y su relación con el tiempo de seguimiento a uno, tres y seis meses. Se codificó la textura como Arenosa (1), Duro (2), Brilloso (3) y Suave (4) al momento de realizar

la evaluación de textura durante el periodo de seguimiento con la Sonda OMS CP 11.5. Los resultados arrojaron que existió cambios de textura de suave a arenosa, con diferencia significativa ( $p < 0.0001$ ) entre el estado *basal* de las lesiones cariosas después del tratamiento a seis meses.

En el Grafico 1 se muestra la distribución intragrupo de la textura en el estado *basal* de las lesiones cariosas ( $3.850 \pm 0.0.3663$ ), con respecto al color de las mismas lesiones después del primer mes ( $2.500 \pm 0.5130$ ), tercer mes ( $1.700 \pm 0.4702$ ) y al sexto mes ( $1.150 \pm 0.3663$ ) de evaluación del tratamiento.

<b>Tabla 5.</b> Análisis Intragrupo de la textura de la lesión cariosa con nitrato de plata al 25% y barniz de fluoruro de sodio al 5% (Grupo A)					
Tiempo	Basal	1 mes	3 meses	6 meses	Valor de p
Rango	(3.000-4.000)	(2.000-3.000)	(1.000-2.000)	(1.000-2.000)	<0.0001
Media	3.850	2.500	1.700	1.150	
DE	0.3663	0.5130	0.4702	0.3663	



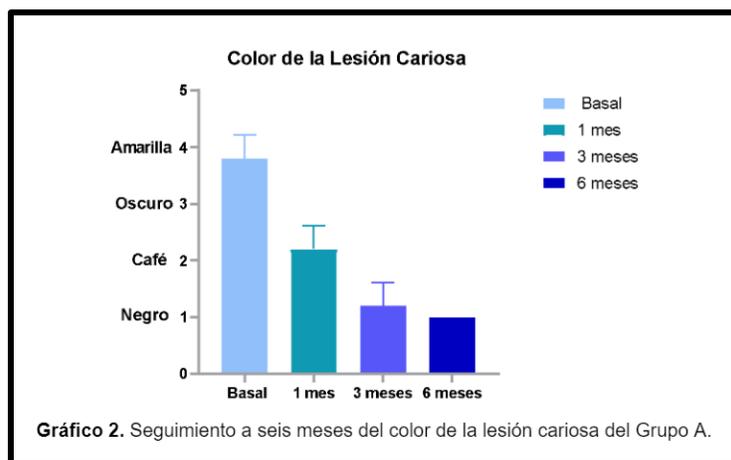
En la Tabla 6 se muestra el análisis intergrupo de la distribución de la textura de la lesión cariosa en el Grupo A (Nitrato de plata al 25% y barniz de flúor 5%) y el Grupo B (Fluoruro diamino de plata 38%). Se utilizó ANOVA de 2 vías con prueba de comparación múltiple de Sidák. En la comparación entre la textura de ambos grupos no se encontró relación estadísticamente significativa ( $p=0.9033$ ) al inicio del estudio, al mes de su aplicación ( $p=0.6036$ ), ni al sexto mes ( $p=0.1503$ ) de seguimiento de la textura de la lesión cariosa. A los tres meses de seguimiento se observó textura de arenoso a duro en el grupo experimental con diferencia estadísticamente significativa ( $p=0.0400$ ).

<b>Tabla 6.</b> Analisis Intergrupo de Textura de la Lesión Cariosa con nitrato de plata al 25% y barniz de fluoruro de sodio al 5% (Grupo A)			
Media	Grupo A	Grupo B	Valor de p
Textura Basal	3.850±0.3663	3.750±0.4442	0.9033
1 mes	2.500±0.5129	2.300±0.4701	0.6036
3 meses	1.700±0.4701	2.000±0.000	*0.0400
6 meses	1.150±0.3663	1.450±0.5104	0.1503

En la tabla 7 se observan los resultados del análisis ANOVA de una vía con la prueba de comparación múltiple de Tukey, para la variable del color de la lesión cariosa, se codificó Negro (1), Café (2), Oscuro (3) y Amarillo (4), donde se obtuvo que existió cambios en la coloración de basal a los seis meses de seguimiento, pasando de amarillo a negro con diferencia estadísticamente significativa ( $p=<0.0001$ ).

En el Grafico 2 se muestra la distribución de la variable del color en el estado *basal* de las lesiones cariosas (3.880±0.4104), con respecto al color de las mismas lesiones después del *primer* mes (2.200±0.4104), *tercer* mes (1.200±0.4101) y al *sexto* mes (1.000±0.000) de evaluación del tratamiento.

<b>Tabla 7.</b> Análisis Intragrupo del color de la lesión cariosa con nitrato de plata al 25% y barniz de fluoruro de sodio al 5% (Grupo A)					
Tiempo	Basal	1 mes	3 meses	6 meses	Valor de p
Rango	(3.000-4.000)	(2.000-3.000)	(1.000-2.000)	(1.000-1.000)	<0.0001
Media	3.800	2.200	1.200	1.000	
DE	0.4104	0.4104	.4104	0.000	



Con relación a la variable del color de la lesión cariosa, en la Tabla 8 se observa el análisis intergrupo del Grupo A y el Grupo B. Se utilizó ANOVA de 2 vías con prueba de comparación múltiple de Sidák. En la comparación entre el color de ambos grupos, se observó el color basal más negro en el grupo experimental de nitrato de plata al 25% con barniz de fluoruro de sodio al 5%, con diferencia estadísticamente significativa ( $p=0.0009$ ). Sin embargo, al mes de su aplicación ( $p=0.8608$ ) y a los tres meses de seguimiento ( $p=0.9933$ ) las diferencias fueron no significativas. Al sexto mes de seguimiento del color de la lesión cariosa ambos grupos resultaron igual con coloración negra.

<b>Tabla 8.</b> Analisis Intergrupo de Color de la Lesión Cariosa			
Media	Grupo A	Grupo B	Valor de p
Color Basal	3.800±0.4103	3.250±0.4442	0.0009
1 mes	2.200±0.4103	2.100±0.3077	0.8608
3 meses	1.200±0.4103	1.250±0.4442	0.9933
6 meses	1.000±0.0000	1.000±0.000	Igual

## Discusión

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*. Se introdujo la aplicación de nitrato de plata ( $\text{AgNO}_3$ ) al 25% por su uso antibacteriano para el manejo de caries dental activa, ya que uno de los factores de riesgo de la caries dental es la microbiota cariogénica. Aunque el  $\text{AgNO}_3$  exhibe una fuerte acción antibacteriana, no tiene un efecto evidente sobre la remineralización. La presente investigación demostró la detención de la lesión cariosa con la aplicación de  $\text{AgNO}_3$  25% seguida de una aplicación tópica de barniz de fluoruro de sodio (NaF) al 5% en molares temporales, para obtener el efecto antibacteriano del  $\text{AgNO}_3$  25% y la propiedad remineralizante de NaF 5%. Hasta el momento no se han encontrado estudios *in vivo* de estos materiales que demuestren el éxito, sin embargo, los resultados obtenidos del Grupo A y Grupo B coinciden con los hallazgos de otras investigaciones previamente realizadas *in vitro*.

En el presente estudio si bien se trabajó en molares temporales, el género fue homogéneo, no se encontró diferencia estadísticamente significativa ( $p=0.2956$ ) entre pacientes masculino y femenino. Sin embargo, al evaluar la edad se observó con menor edad a los pacientes del Grupo A con una Media de ( $4.8\pm 0.7677$ ), en comparación con la edad del Grupo B ( $5.95\pm 0.8255$ ). Esto debido a que no se controló la edad de los pacientes participantes, resultando diferencia estadísticamente significativa  $p<0.0001$ .

En el año 2018, Yu OY y colaboradores, demostraron en estudios *In vitro* el crecimiento de la biopelícula de *S. Mutans* en la superficie de la dentina fue

retardado con  $\text{AgNO}_3$ , con o sin los agentes de fluoruro (es decir, NaF o NaF con fTCP). El grupo de  $\text{AgNO}_3$  + NaF con fTCP obtuvo una menor desmineralización, entre los cuatro grupos experimentales y concluyeron que  $\text{AgNO}_3$  y NaF con fTCP reduce el avance de la caries dental en dentina con biopelícula cariogénica. Al comparar los resultados anteriores con el presente estudio encontramos que al aplicar  $\text{AgNO}_3$  al 25% y NaF al 5% en pacientes pediátricos (3-9 años) se presentó diferencia significativa ( $p < 0.0001$ ) entre la actividad de la lesión cariosa inicial con respecto al estado de las mismas lesiones después del tratamiento a los 6 meses de su evaluación, demostrando la detención de lesiones cariosas de los molares temporales.

Estudios previos realizados por Abdellatif HM y cols., 2021, y de Mabangkhu S y cols., en el año 2020 a diferencia del presente estudio, utilizaron la aplicación de fluoruro diamino de plata ( $\text{Ag}(\text{NH}_3)_2\text{F}$ ) al 38% para evaluar su efectividad en la detención de caries dental. Ambos demostraron que la aplicación de  $\text{Ag}(\text{NH}_3)_2\text{F}$  al 38% logro la detención la lesión cariosa a un año de su evaluación, sin embargo, aunque ambos estudios presentaron diferencias en su metodología, coinciden en los objetivos y resultados obtenidos. Abdellatif HM y cols., evaluaron su muestra participante utilizando el diagnostico por medio del Código de ICDAS al igual que el presente estudio.

En el estudio de Scarpelli BB y colaboradores en el año 2017, evaluaron los efectos de agentes cariostáticos: Saforide®, Cariestop®, Ancarie® y Ag-Nano. Se evaluó su microdureza superficial como un indicador fiable de la eficacia de la remineralización del esmalte dental. La microdureza superficial de Saforide® aumentó significativamente comparado con el de Ag-Nano ( $p < 0.05$ ). Ag-Nano

mostró la capacidad de remineralizar el 14,63% del esmalte. Ag-Nano fue capaz de inhibir el 100% crecimiento de microorganismos, concluyendo que el tratamiento Ag-Nano promovió la remineralización del esmalte con lesión cariosa inicial y actividad bactericida. A diferencia del presente estudio, donde no se evaluó la remineralización del esmalte, sin embargo, se examinó la textura de la lesión cariosa a través del periodo de investigación. Se mostró diferencia no significativa ( $p > 0.05$ ) en la textura de la lesión cariosa, entre la aplicación de Grupo A y Grupo B.

Por otra parte, el estudio realizado por Liu BY y colaboradores, en el año 2019, evaluaron 32 premolares extraídos, que dividieron en, grupo 1 fluoruro de plata (AgF), grupo 2 fluoruro de potasio (KF), grupo 3 nitrato de plata ( $\text{AgNO}_3$ ) y grupo 4 agua desionizada (control). Donde se observó una capa exterior de color oscuro más evidente y más duro, en las imágenes del grupo  $\text{AgNO}_3$  en comparación con el grupo AgF. En nuestra investigación con pacientes pediátricos, donde se aplicó  $\text{AgNO}_3$  y barniz de NaF y fue examinado el color de la lesión cariosa en los molares temporales, donde se obtuvo que existió cambios en la coloración de basal a los seis meses de seguimiento, pasando de amarillo a negro con diferencia estadísticamente significativa ( $p < 0.0001$ ). Concluyendo que el uso combinado de iones de plata y fluoruro significativamente protegió a la dentina contra el desarrollo de lesiones cariosas.

## Conclusión

La presente investigación responde a los objetivos establecidos sobre la efectividad en la detención de la lesión cariosa aplicando nitrato de plata al 25% aunado a barniz de fluoruro de sodio al 5% en molares temporales.

Se encontró relación significativa  $p < 0.0001$  entre el diagnóstico basal y la actividad de la lesión cariosa a los 6 meses de seguimiento, por lo que se acepta la hipótesis de trabajo.

Al evaluar la lesión cariosa con la textura, se encontró diferencia estadísticamente significativa ( $p < 0.0001$ ) entre la textura basal ( $1.150 \pm 0.3663$ ) y a los seis meses de seguimiento ( $3.850 \pm 0.0.3663$ ).

En relación a la pigmentación de la lesión cariosa, con su color basal ( $3.880 \pm 0.4104$ ) y a los seis meses ( $1.000 \pm 0.000$ ) de evaluación, se encontró diferencia significativa ( $p < 0.0001$ ).

No se encontró diferencia significativa entre los resultados de la actividad de la lesión cariosa entre el Grupo A y el Grupo B, donde se observó la detención de lesión cariosa.

## Recomendaciones

Después de realizar la presente investigación, existen diversos aspectos que se pueden considerar para futuras investigaciones. Las recomendaciones son las siguientes:

Prolongar el estudio por un plazo mayor a 6 meses, con evidencia fotográfica, radiográfica e inspección clínica con sonda de las lesiones cariosas en molares temporales tratados a mayor tiempo.

Incrementar la muestra de órganos dentales estudiados y de esa forma obtener más datos para analizar la efectividad de la detención de lesiones cariosas con nitrato de plata al 25% y barniz de fluoruro de sodio al 5% en un universo más amplio.

Realizar la toma de fotografías con las mismas mediciones y con macro, para observar los diferentes molares temporales de los pacientes, de una manera mas parecida.

Añadir la evaluación con Diagnodent como instrumento de medición para la densidad de mineral, para enriquecer el instrumento de estudio, de manera que arroje datos específicos a las próximas investigaciones.

## Caso Clínico

### **Detención de Lesión Cariosa con Nitrato de Plata al 25% y Fluoruro de Sodio al 5% en Molares Temporales.**

#### **Resumen**

**Introducción:** La caries dental es una enfermedad mediada por la biopelícula en superficies dentales susceptibles como resultado de bacterias cariogénicas. Debido a que los factores microbianos están involucrados en la caries dental, el nitrato de plata ( $\text{AgNO}_3$ ) fue introducido para su manejo por ser un agente antimicrobiano con propiedades deshidratantes y esclerosantes, según Yu OY y colaboradores. El barniz de fluoruro de sodio al 5% promueve la remineralización y el nitrato de plata al 25% actúa directamente sobre proteínas de las bacterias del esmalte y dentina, obteniendo efectos antimicrobianos. El objetivo del presente caso clínico fue determinar la efectividad de la detención de la lesión cariosa aplicando nitrato de plata al 25% y barniz de fluoruro de sodio al 5% en molares temporales. **Reporte de caso:** paciente femenino de 4.8 años de edad, a la exploración bucal se observó dentición temporal y múltiples lesiones cariosas. Órgano dental 75 se diagnosticó con lesión cariosa Grupo I grado 4 de la Clasificación ICDAS II y el órgano dental 74 como lesión Cariosa Grupo 1 grado 3 de ICDAS II. Se realizó aplicación de Nitrato de Plata al 25% y barniz de fluoruro de sódio al 5%. **Discusión:** existen diferentes tratamientos para las lesiones cariosas, la aplicación de nitrato de plata al 25% aunada al barniz de fluoruro de sodio al 5% es eficaz para la detención de la caries dental, de acuerdo al estudio de laboratorio realizado por Scarpelli y colaboradores.<sup>14</sup> Torres y colaboradores,<sup>15</sup> también sugieren la aplicación de

materiales con compuestos de plata como manejo de caries dental. **Conclusión:** los molares temporales tratados con Nitrato de Plata al 25% presentaron estabilidad en la detención de lesión cariosa al mes. El nitrato de plata es un agente eficaz en la detención de la caries dental en molares temporales.

**Palabras Claves:** *odontología mínimamente invasiva, nitrato de plata, barniz de fluoruro de sodio.*

## **Introducción**

La caries dental es una de las principales enfermedades orales en el mundo<sup>1</sup>, la Organización Mundial de la Salud la define como un proceso patológico localizado que se inicia tras la erupción dental, es multifactorial y se asocia con el consumo de carbohidratos y deficiente salud oral<sup>2</sup>, existiendo la intervención de factores primarios, como el huésped, la microflora y el sustrato, así como también factores moduladores como la edad, el estrato socioeconómico, el nivel educativo, la cultura<sup>3</sup>, los hábitos alimenticios y la percepción y los conocimientos de higiene oral<sup>4</sup>.

De acuerdo al Sistema de Vigilancia Epidemiológica de Patologías Bucales de México, al año 2019, muestran que para los niños de 2 a 4 años la proporción de caries dental es superior al 66% y en los niños de 5 a 9 años la proporción es superior al 71%.<sup>5</sup>

Para diagnosticar las lesiones cariosas, se puede utilizar el sistema de International Caries Detection and Assessment System (ICDAS) II. Este es un sistema de clasificación del estado de la caries dental. El diagnóstico contempla desde los cambios mínimamente detectables en el esmalte hasta una lesión con

cavidad. Su objetivo ha sido desarrollar un método visual para la detección de la caries dental en fase temprana, donde se podrá detectar la gravedad y el nivel de actividad de la lesión. Con el sistema se ha alcanzado un consenso en los criterios clínicos de detección de caries entre expertos en cariología, tanto clínico como epidemiológico. Los códigos de detección del ICDAS<sup>6</sup> para caries de corona oscilan, en función de la gravedad de la lesión, entre 0 y 6 como se observa en la Tabla 1.

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

**Tabla 1.** Grado de ICDAS II. Códigos utilizados para el diagnóstico clínico. (Fuente: Modificación y adaptación del original tomado de International Caries Detection and Assessment System Foundation, [www.icdas.org](http://www.icdas.org))

El tratamiento debe basarse en los conocimientos actuales del proceso patológico, su etiología, prevención y control. El concepto de Odontología Mínimamente Invasiva (OMI) es el procedimiento para preservar el tejido dental con el propósito principal de mejorar la calidad del tejido dentario con una óptima salud oral. Es el manejo de la caries dental con un enfoque biológico en vez de quirúrgico. La OMI está constituida por la histología del sustrato dental que va recibir tratamiento, la química y manipulación de los materiales utilizados para restaurar la cavidad y consideraciones de las técnicas operativas disponibles para la eliminación selectiva de la caries dental. La OMI implica que la dentina altamente infectada y desnaturalizada irreversiblemente debe eliminarse de forma selectiva para preservar la mayor cantidad posible de tejido dental sano o potencialmente

remineralizable<sup>7</sup>. Este enfoque, que es un método económico y eficaz para prevenir y controlar la caries, causa menos molestias y ansiedad a los pacientes que la convencional donde se utilizan instrumentos rotatorios. El tratamiento mínimamente invasivo en órganos dentales temporales con lesiones cariosas, tiene como objetivos mantener la pulpa vitalidad, permitir la conservación del tejido dental, permitir el proceso natural de exfoliación.<sup>8</sup>

Los agentes de flúor tópico de alta concentración, como el barniz de fluoruro de sodio (NaF) al 5% que contiene 22.600 ppm de fluoruro es utilizado para la remineralización del esmalte y como tratamiento no invasivo para la caries dental. La aplicación de barniz de fluoruro de sodio (NaF) es un material donde se prolonga el tiempo de contacto entre el fluoruro y la superficie dental, de modo que el órgano dental se vuelve más resistente al ataque de caries.<sup>9,10</sup>

El fluoruro funciona principalmente a través de un mecanismo tópico que inhibe la desmineralización y mejora la remineralización en la superficie del cristal de hidroxiapatita, y favorece la inhibición de las enzimas bacterianas. La alta concentración de fluoruro en la cavidad oral puede inhibir la producción de ácido por las bacterias y puede reducir el número de ciertas especies. Además de prevenir la caries dental, el fluoruro profesionalmente aplicado también es utilizado para remineralizar la caries inicial del esmalte y para detener la caries de la dentina.<sup>11</sup> Los iones de plata y flúor penetran hasta 25 micrones en el esmalte, 16 y 50-200 micrones en dentina. El fluoruro promueve la remineralización y la plata actúa directamente contra las bacterias en las lesiones cariosas. Cuando los iones de

plata actúan sobre las bacterias, la plata se activa, donde las proteínas del esmalte y dentina obtendrán efectos antimicrobianos.<sup>11</sup>

El estudio de laboratorio realizado por Scarpelli y colaboradores, evaluó los efectos cariostáticos de agentes con nanopartículas de plata donde se dio como resultado que la aplicación de nitrato de plata al 25% y el barniz de NaF al 5% es eficaz como la aplicación de fluoruro diamino de plata al 38% para detener la caries dental<sup>13</sup>. Torres y colaboradores, sugieren técnicas mínimamente invasivas que utilizan compuestos de plata para el manejo de la caries dental debido a su efectividad, simplicidad y bajo costo. Propusieron que la aplicación de nitrato de plata al 25% seguida de barniz de fluoruro de sodio al 5% para detener la caries dental es aceptado por la mayoría de los países y sus autoridades correspondientes, como la Federación Dental Americana (FDA).<sup>12</sup>

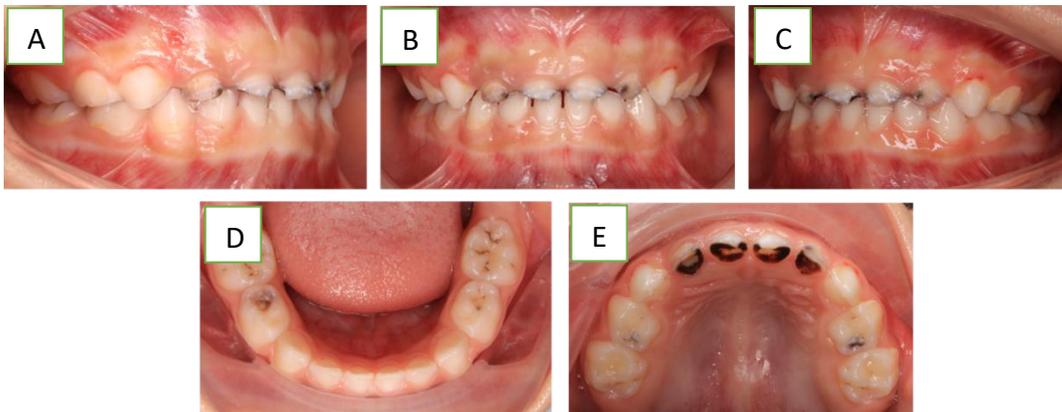
En 2018, Ollie Yiru Yu y cols. *Effect of Silver Nitrate and Sodium Fluoride with Tri-Calcium Phosphate on Streptococcus mutans and Demineralised Dentine*, 2018. Investigaron el efecto del nitrato de plata al 25% ( $\text{AgNO}_3$ ) y el fluoruro de sodio al 5%(NaF) con fosfato tricálcico (fTCP) sobre un biofilm de *estreptococos mutans* (*s. mutans*) en una lesión cariosa en dentina, donde se realizaron muestras en la dentina desmineralizada. El biofilm fue observado posteriormente bajo un microscopio computarizado. En conclusión, este estudio se reveló que el tratamiento de  $\text{AgNO}_3$  y NaF + fTCP redujeron el daño de las lesiones cariosas en dentina ocasionada por biofilm cariogénico  $p < 0,001$ .<sup>13</sup>

El objetivo es presentar caso clínico aplicando nitrato de plata al 25% y barniz de fluoruro de sodio al 5% en molares temporales, realizado en la Clínica de la

Especialidad en Odontología Pediátrica de la Universidad Autónoma de Baja California.

### Reporte de caso clínico

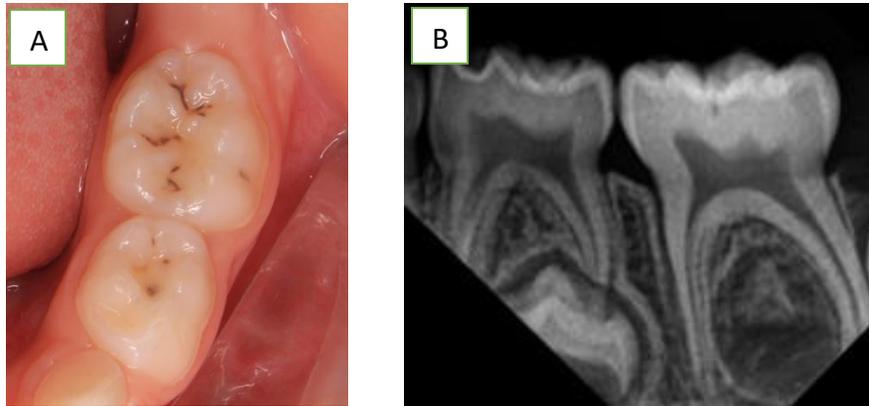
Paciente femenino de 4 años 8 meses de edad, acudió a la Clínica de Especialidad en Odontología Pediátrica de la Universidad Autónoma de Baja California. Sin compromiso sistémico, no refirió enfermedades heredofamiliares ni historia de algún traumatismo dental. A la exploración clínica intraoral (Figura 1) se observó dentición temporal completa, relación molar escalón mesial de ambos lados, Clase I canina, línea media dental coincide y múltiples lesiones cariosas.



**Figura 1.** Fotografías intraorales. A). Lateral derecha se observa escalón mesial. B) Frontal se observan lesiones cariosas en anteriores superiores. C) Lateral izquierda se observa escalón mesial. D) Oclusal superior se observa forma de arco oval, lesión cariosa en molares. E) Oclusal Inferior se observa, forma de arco oval lesión cariosa en molares.

Se observó múltiples lesiones cariosas, clínicamente se observó el órgano dental 75, lesión cariosa activa, con pérdida de estructura en esmalte oclusal y en fisura en cara vestibular, de color marrón. El órgano dental 74 se observó lesión cariosa activa, con pérdida de estructura en esmalte en oclusal, de color marrón. (Figura 2A). Se tomó radiografía periapical como auxiliar de diagnóstico, en donde

se observó una sombra radiolúcida a nivel de esmalte en el órgano dentario 75 y 74, con diagnóstico periodontal de periodonto sano, raíces completas (Figura 2B).



**Figura 2. Órgano Dental 74 y 75. A)** Fotografía de lesión cariosa en órgano dental 75 y 74. **B)** Radiografía periapical del órgano dental 75 y 74.

El órgano dental 75 se diagnosticó con lesión cariosa Grupo I grado 4 de la Clasificación ICDAS II y el órgano dental 74 como lesión Cariosa Grupo 1 grado 3 de ICDAS II. El paciente refirió no presentar sintomatología. En las condiciones de los molares y la profundidad de su lesión, el tratamiento que se realizó fue colocación de Nitrato de Plata al 25% aunada a la aplicación de barniz de fluoruro de sodio al 5%.

En la primera cita se realizó historia clínica, exploración clínica y radiográfica. Se le explicó el procedimiento a los padres o tutores, aclarando cualquier duda al respecto. Se realizó el expediente clínico con el consentimiento informado por los padres o tutores, incluyendo el asentimiento informado.

Los datos específicos de los órganos dentales fueron registrados en la tabla de recolección de datos (Tabla 2), en la cual se incluyen clasificación de ICDAS II, color y textura de la lesión antes y después de las aplicaciones de Nitrato de Plata al 25%, compromiso pulpar del órgano dentario a 1, 3 y 6 meses. Estos datos se registraron en cada cita del paciente. Se utilizó una Sonda OMS CP 11.5 para evaluar la textura de la lesión cada cita.

A		B				
Órgano Dental: 74		Fecha de aplicación:	Seguimiento a 1 mes Fecha:	Seguimiento a 3 meses Fecha:	Seguimiento a 6 meses Fecha:	
Evaluación clínica	Grado de Clasificación de ICDAS II	3				
	Nitrato de Plata al 25%	X				
	Barniz de fluoruro de sodio al 5%	X				
	Fluoruro Diamino de Plata al 38%					
Evaluación radiográfica	Compromiso pulpar					
	Comunicación pulpar					
	Lesión periapical					
Color	Amarillo					
	Oscuro	X				
	Café					
	Negro					
Textura	Arenoso					
	Duro					
	Brilloso	X				
	Suave					

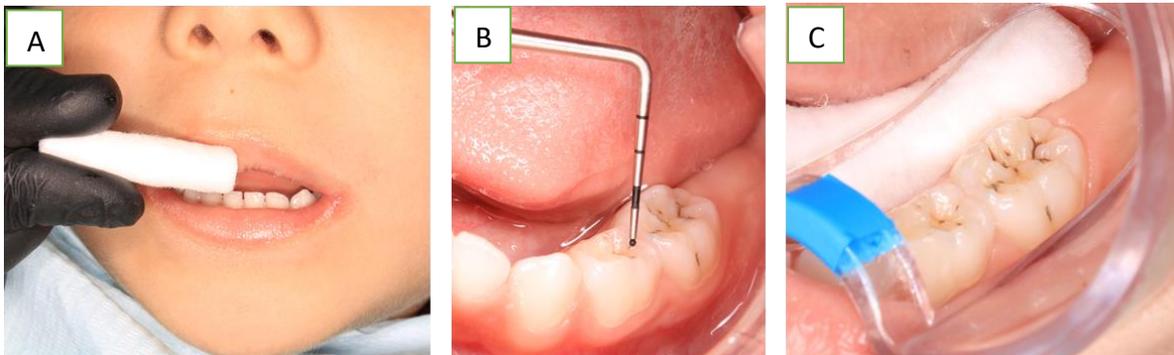
  

B		A				
Órgano Dental: 75		Fecha de aplicación:	Seguimiento a 1 mes Fecha:	Seguimiento a 3 meses Fecha:	Seguimiento a 6 meses Fecha:	
Evaluación clínica	Grado de Clasificación de ICDAS II	4				
	Nitrato de Plata al 25%	X				
	Barniz de fluoruro de sodio al 5%	X				
	Fluoruro Diamino de Plata al 38%					
Evaluación radiográfica	Compromiso pulpar					
	Comunicación pulpar					
	Lesión periapical					
Color	Amarillo					
	Oscuro	X				
	Café					
	Negro					
Textura	Arenoso					
	Duro					
	Brilloso	X				
	Suave					

**Tabla 2.** Formato inicial de recolección de datos. A) Formato de órgano dental 74. B) Formato del órgano dental 75.

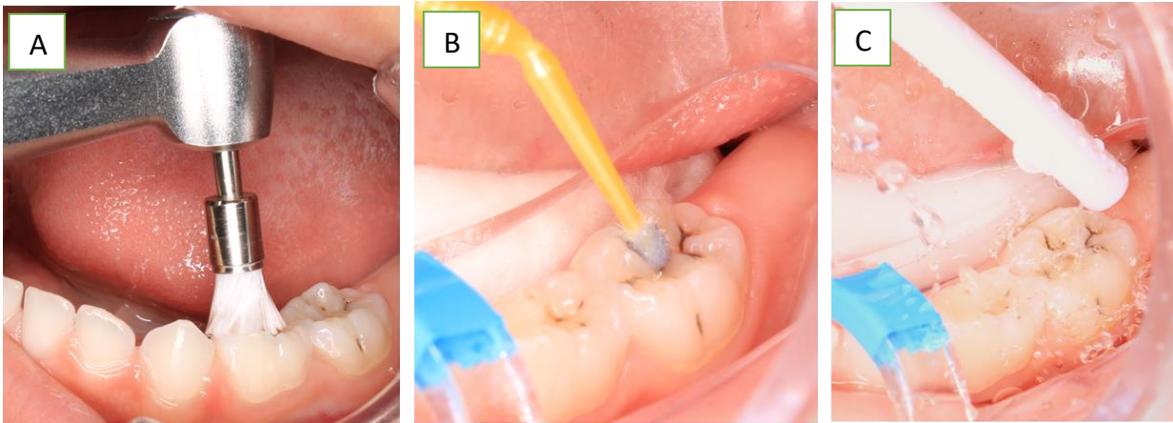
Previo a iniciar con el protocolo de aplicación fueron colocados lentes de protección, un babero para evitar manchar su vestimenta y se utilizó la luz del sillón dental para mejorar la iluminación durante el procedimiento, en el que se realizaron los siguientes pasos.

Primero se colocó al paciente en el sillón dental, se aplicó petrolato en mucosa para proteger los tejidos de algún contacto con el Nitrato de Plata al 25% (Figura 3A), después se procedió a la inspección visual de la lesión con control de humedad, con el uso de una sonda periodontal CP 11.5, para suavemente revisar integridad de tejido dental para diagnosticar con la escala de ICDAS II (Figura 3B). Posteriormente se colocó un abrebocas de burbuja para mantener la apertura bucal y se realizó aislamiento relativo con rollos de algodón de órganos dentales a tratar (Figura 3C).



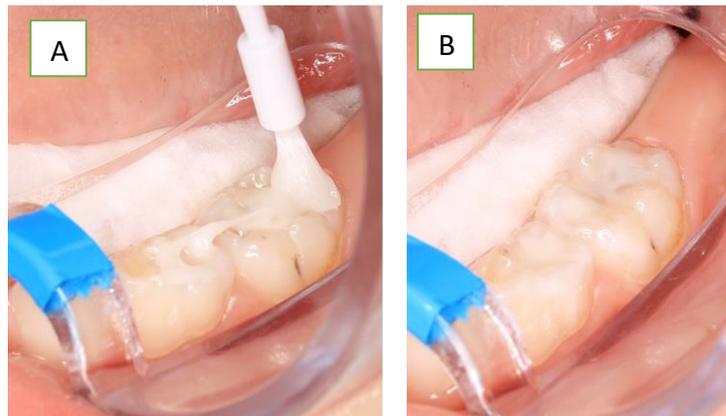
**Figura 3: Protocolo de aplicación. A)** Colocación de petrolato. **B)** Evaluación de textura. **C)** Aislamiento relativo

Se procedió a realizar una profilaxis de la superficie dental a tratar con cepillo profiláctico y pieza de baja velocidad NSK (Figura 4A), se continuó retirando el exceso de saliva con eyector y secando con aire a presión de la jeringa triple, procediendo a aplicar Nitrato de plata al 25% con microbrush en la lesión cariosa (Figura 4B), se esperó 3 minutos manteniendo la zona aislada, con aspiración y se lavó con abundante agua y aspiración, para eliminar el exceso de agua. (Figura 4c).



**Figura 4:** Protocolo de aplicación. **A)** Preparación de la superficie con cepillo profiláctico. **B)** Aplicación de Nitrato de Plata al 25%. **C)** Lavado a presión y secado.

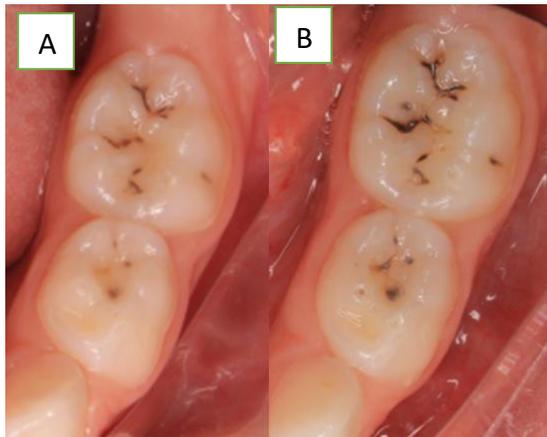
Continuando con la aplicación de barniz de fluoruro de sodio al 5%, se mezcló uniformemente el barniz de fluoruro de sodio 5 % con su aplicador para continuar con su aplicación (Figura 5A). Finalizando, se retiró rollo de algodón y abre bocas para ordenarle al paciente que cerrara los labios para que el barniz se endurezca y pasar la lengua por las superficies de los órganos dentales temporales para que fluya homogéneamente (Figura 5B).



**Figura 5:** Protocolo de aplicación. **A)** Aplicación de barniz de fluoruro de sodio al 5%. **B)** Fotografía final del tratamiento.

Continuando con el protocolo de seguimiento se llevó a cabo revisión periódica al mes después del tratamiento para la valoración de los molares 75 y 74, la pigmentación del tejido dentario y ausencia de sintomatología, donde se valoró

con pruebas de percusión. Se tomó fotografía y radiografía de evolución al mes de la aplicación del tratamiento (Figura 5 y 6).

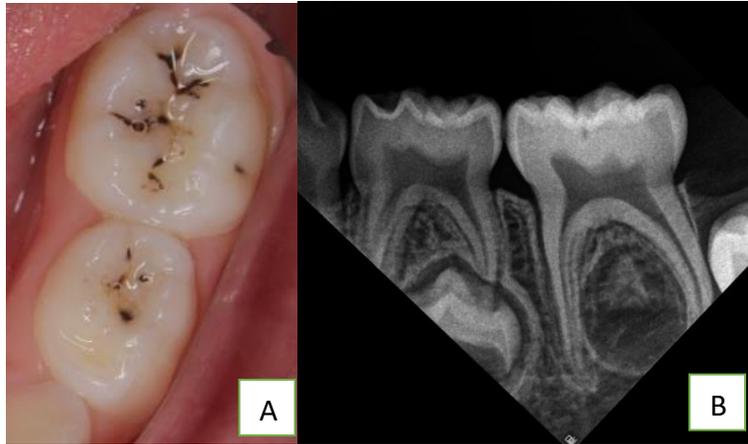


**Figura 5.** Fotografía de lesión cariosa en órgano dental 75 y 74. **A)** Fotografía inicial **B)** Fotografía de seguimiento 1 mes.



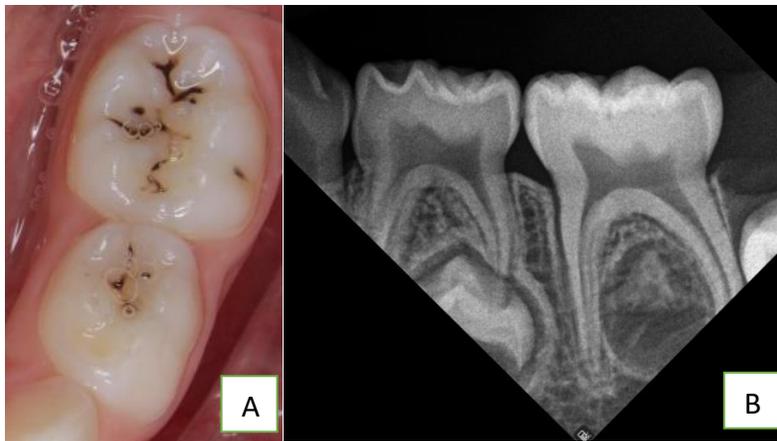
**Figura 6:** Radiografía de órgano dental 75 y 74. **A)** Radiografía inicial **B)** Radiografía de seguimiento 1 mes.

A los 3 meses de evaluación de molares 75 y 74, después de la aplicación de nitrato de plata al 25% y barniz de fluoruro de sodio al 5%, se encontró pigmentación del tejido dentario de color negro, codificado con el número 1, con ausencia de sintomatología y pruebas de percusión negativas. (Figura 7)



**Figura 7.** Fotografía y radiografía de lesión cariosa en órgano dental 75 y 74. **A)** Fotografía de seguimiento 3 mes **B)** Radiografía de seguimiento 3 mes.

Se tomo fotografía y radiografía de evaluación a los 6 meses de la aplicación de nitrato de plata al 25% y barniz de fluoruro de sodio al 5%, se encontró pigmentación del tejido dentario de permaneciéndose de color negro, codificado 1, con ausencia de sintomatología y pruebas de percusión negativas. (Figura 8)



**Figura 8.** Fotografía y radiografía de lesión cariosa en órgano dental 75 y 74. **A)** Fotografía de seguimiento 6 mes **B)** Radiografía de seguimiento 6 mes.

## **Discusión**

Existen diferentes tratamientos para las lesiones cariosas, la aplicación de nitrato de plata al 25% aunada al barniz de fluoruro de sodio al 5% es eficaz para la detención de la caries dental, de acuerdo al estudio de laboratorio realizado por Scarpelli y colaboradores.<sup>13</sup>

Torres y colaboradores, también sugieren la aplicación de materiales con compuestos de plata como manejo de odontología mínimamente invasivo de caries dental.<sup>14</sup>

## **Conclusión**

Los molares temporales tratados con Nitrato de Plata al 25% presentaron estabilidad en la detención de lesión cariosa a 6 meses de seguimiento. El nitrato de plata al 25% es un agente eficaz en la detención de la caries de esmalte y dentina en molares temporales. También es un agente cariostático útil para controlar la caries dental en pacientes no cooperadores.

## Referencias Bibliográficas

1. Avila WM, Pordeus IA, Paiva SM, Martins CC. Breast and Bottle Feeding as Risk Factors for Dental Caries: A Systematic Review and Meta-Analysis. PLoS One. 2015;10(11).
2. Salud S de. Resultados del Sistema de Vigilancia Epidemiológica de Patologías Bucales SIVEPAB [Internet]. México; 2019. Available from: [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/597944/resultadosSIVEPAB\\_2019.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/597944/resultadosSIVEPAB_2019.pdf)
3. Splieth CH, Banerjee A, Bottenberg P, Breschi L, Campus G, Ekstrand KR, Giacaman RA, Haak R, Hannig M, Hickel R, Juric H, Lussi A, Machiulskiene V, Manton DJ, Jablonski-Momeni A, Opdam NJM, Paris S, Santamaría RM, Schwendicke F, Tassery H, Ferreira Zandona A, Zero DT, Zimmer S, Doméjean S. How to Intervene in the Caries Process in Children: A Joint ORCA and EFCD Expert Delphi Consensus Statement. Caries Res. 2020;54(4):297-305.
4. Moradi S, Sabbagh S, Timms L, Ravaghi V. Teaching Minimally Invasive Interventions in Paediatric Dentistry: A Cross-Sectional Survey of Dental Schools in Iran. BMC Oral Health. 2021;21(1):368.
5. Irene Shuping Zhao, May Lei Mei, Quan-Li Li, Edward Chin Man Lo, Chun-Hung Chu. Arresting simulated dentine caries with adjunctive application of silver nitrate solution and sodium fluoride varnish: an in vitro study. International Dental Journal, 2017; 67(4):206-214.

6. Abdellatif HM, Ali AM, Baghdady SI, ElKateb MA. *Caries arrest effectiveness of silver diamine fluoride compared to alternative restorative technique: randomized clinical trial*. Eur Arch Paediatr Dent. 2021;22(4):575–85.
7. Mabangkhu S, Duangthip D, Chu CH, Phonghanyudh A, Jirarattanasopha V. *A randomized clinical trial to arrest dentin caries in young children using silver diamine fluoride*. J Dent. 2020;99(103375):103375
8. Liu BY, Mei L, Chu CH, Lo ECM. Effect of silver fluoride in preventing the formation of artificial dentinal caries lesions in vitro. Chin J Dent Res. 2019;22(4):273–80.
9. Yu OY, Zhao IS, Mei ML, Lo EC, Chu CH. Effect of Silver Nitrate and Sodium Fluoride with Tri-Calcium Phosphate on Streptococcus mutans and Demineralised Dentine. Int J Mol Sci. 2018;19(5):1288.
10. Scarpelli BB, Punhagui MF, Hoepfner MG, de Almeida RSC, Juliani FA, Guiraldo RD, et al. In vitro evaluation of the remineralizing potential and antimicrobial activity of a cariostatic agent with silver nanoparticles. Braz Dent J. 2017;28(6):738–43.
11. Zhao IS, Mei ML, Li QL, Lo ECM, Chu CH. Arresting simulated dentine caries with adjunctive application of silver nitrate solution and sodium fluoride varnish: an in vitro study. Int Dent J. 2017;67(4):206-214.
12. 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.

13. Pitts NB, Zero DT, Marsh PD, Ekstrand K, Weintraub JA, Ramos-Gomez F, et al. Dental caries. *Nat Rev Dis Prim.* 2017;3.
14. Avery JK, Chiego DJ. Principios de histología y embriología bucal con orientación clínica. España: Elsevier Mosby. 2007;5:61-72
15. 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
16. Corrêa-Faria P, Paixão-Gonçalves S, Paiva SM, Pordeus IA. Incidence of dental caries in primary dentition and risk factors: a longitudinal study. *Braz Oral Res.* 2016;30(1):1–8.
17. Pitts N, Zero D. White Paper on Dental Caries Prevention and Management. *Caries Prev Partnersh [Internet].* 2016;1–59.
18. Chandrasekhar H, Ravindran V, Ganapathy D. Influence of modern food varieties in dental caries among schoolchildren. *Drug Invent Today.* 2019;12(10):2313–8.
19. Lourdes M. Conceptos actualizados en cariología. *Asoc Odontol Argentina.* 2019;25–32.
20. Veitía E. L, Acevedo AM, Rojas Sánchez F. Métodos convencionales y no convencionales para la detección de lesión inicial de caries: revisión bibliográfica. *Acta odontol venez.* 2011;1–14.
21. Zandoná AF, Zero DT. Diagnostic tools for early caries detection. *J Am Dent Assoc.* 2006;137(12):1675–84.
22. Ojha S, Narula A. Carrying out a comprehensive intraoral examination in dental pain. *BMJ.* 2014;348(jan15 1):164.

23. Aps JKM, Lim LZ, Tong HJ, Kalia B, Chou AM. Diagnostic efficacy of and indications for intraoral radiographs in pediatric dentistry: a systematic review. *Eur Arch Paediatr*. 2020;21(4):429–62.
24. Mohanty S, Panigrahi A. Dental Radiography in Pediatric Dentistry: A Review. *Indian J Public Heal Res Dev*. 2019;10(11):849.
25. PASTER Friedrich. “RADIOLOGÍA ODONTOLÓGICA”. Segunda Edición. 1991. [citado el 4 de septiembre de 2022]. Disponible en: [https://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/monografias/alumnos/mautino\\_cl.pdf](https://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/monografias/alumnos/mautino_cl.pdf)
26. Pitts NB, Ekstrand KR, ICDAS Foundation. 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 Dent Oral Epidemiol* 2013;41(1):e41-52
27. Martignon S. ICDAS : ResearchGate. 2014;(January 2007).
28. Hamama HH, Yiu CK, Burrow MF. Caries Management: A Journey between Black’s principals and Minimally Invasive Concepts. *Int J Dent Oral Sci*. 2015;(August):120–5.
29. 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.
30. Splieth CH, Banerjee A, Bottenberg P, Breschi L, Campus G, Ekstrand KR, et al. How to intervene in the caries process in children: A joint ORCA and EFCD expert Delphi consensus statement. *Caries Res*. 2020;54(4):297–305.

31. Mishra P, Fareed N, Battur H, Khanagar S, Bhat MA, Palaniswamy J. Role of fluoride varnish in preventing early childhood caries: A systematic review. *Dent Res J (Isfahan)*. 2017;14(3):169–76.
32. Flanigan P, Vang F, Pfarrer M. Remineralization and Acid Resistance Effects of 5% NaF Varnishes. *J Dent Res*. 2010;89 (Spec Iss B):383.
33. O'Mullane DM, Baez RJ, Jones S, Lennon MA, Petersen PE, Rugg-Gunn AJ, et al. Fluoride and oral health. *Community Dent Health*. 2016;33(2):69–99.
34. de Sousa FS de O, Dos Santos APP, Nadanovsky P, Hujoel P, Cunha-Cruz J, de Oliveira BH. Fluoride varnish and dental caries in preschoolers: A systematic review and meta-analysis. *Caries Res*. 2019;53(5):502–13.
35. 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.
36. Liu BY, Liu J, Zhang D, Yang ZL, Feng YP, Wang M. Effect of silver diammine fluoride on micro-ecology of plaque from extensive caries of deciduous teeth - in vitro study. *BMC Oral Health*. 2020;20(1):151.
37. Yu OY, Zhao IS, Mei ML, Lo ECM, Chu CH. Effect of silver nitrate and sodium fluoride with tri-calcium phosphate on streptococcus mutans and demineralised dentine. *Int J Mol Sci*. 2018;19(5).
38. Chen KJ, Gao SS, Duangthip D, Lo ECM, Chu CH. The caries-arresting effect of incorporating functionalized tricalcium phosphate into fluoride varnish applied following application of silver nitrate solution in preschool children: Study protocol for a randomized, double-blind clinical trial. *Trials*. 2018;19(1):1–7.

39. Chu CH, Gao SS, Li SKY, Wong MCM, Lo ECM. 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. *BioMed Cent Trialsd Cent Trials*. 2015;16(1):1–7.
40. 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.
41. 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.

# Anexos

## Anexo1.



**Universidad Autónoma de Baja California**  
**Facultad de Odontología Campus Tijuana**  
**Comité de Estudios de posgrado de la**  
**Especialidad en Odontología Pediátrica**  
**Cuerpo Académico Odontología Pediátrica y Ciencias Afines**

### Consentimiento Informado

**Detención de lesión cariosa con nitrato de plata al 25% y  
fluoruro de sodio al 5% en molares temporales**

**CD Mariana Borgo Romero**

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 y radiográfico de la detención de lesiones cariosas con nitrato de plata al 25% y la aplicación de barniz de fluoruro de sodio al 5% 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 nitrato de plata al 25% y barniz de fluoruro de sodio al 5%. La cual será evaluado clínica y radiográficamente al mes, a los tres y seis 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 *nitrato de plata al 25% y barniz de fluoruro de sodio al 5%*. Se tomará una radiografía antes de iniciar el procedimiento, otra inmediatamente después y otras más serán necesarias al mes, a los tres y seis 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 *Detención de lesión cariosa con nitrato de plata al 25% y fluoruro de sodio al 5% en molares temporales*.

**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).



**Universidad Autónoma de Baja California**  
**Facultad de Odontología Campus Tijuana**  
**Comité de Estudios de posgrado de la**  
**Especialidad en Odontología Pediátrica**  
**Cuerpo Académico Odontología Pediátrica y Ciencias Afines**

**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: Mariana Borgo Romero al siguiente número de teléfono 6623001555, 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:** \_\_\_\_\_  
Dia / 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



**Universidad Autónoma de Baja California**  
**Facultad de Odontología Campus Tijuana**  
**Comité de Estudios de posgrado de la**  
**Especialidad en Odontología Pediátrica**  
**Cuerpo Académico Odontología Pediátrica y Ciencias Afines**

**Asentimiento Informado**

**Detención de lesión cariosa con nitrato de plata al 25% y  
fluoruro de sodio al 5% en molares temporales**

**CD Mariana Borgo Romero**

Hola mi nombre es Mariana Borgo Romero 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 y radiográfico de la detención de lesión cariosa con nitrato de plata al 25% y fluoruro de sodio al 5% en molares temporales y para ello quiero pedirte que nos apoyes. Tu participación en el estudio consistiría en una revisión de tu boca, la toma de radiografías y la colocación de un material (nitrato de plata y barniz de fluoruro de sodio) 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 \_\_\_\_\_.



**Universidad Autónoma de Baja California**  
**Facultad de Odontología Campus Tijuana**  
**Comité de Estudios de posgrado de la**  
**Especialidad en Odontología Pediátrica**  
**Cuerpo Académico Odontología Pediátrica y Ciencias Afines**

**Detención de lesión cariosa con nitrato de plata al 25% y  
fluoruro de sodio al 5% en molares temporales**

**CD Mariana Borgo Romero**

**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 **Detención de lesión cariosa con nitrato de plata al 25% y fluoruro de sodio al 5% en molares temporales** 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 Mariana Borgo Romero**

Anexo 4



**Universidad Autónoma de Baja California**  
**Facultad de Odontología Campus Tijuana**  
**Comité de Estudios de posgrado de la**  
**Especialidad en Odontología Pediátrica**  
**Cuerpo Académico Odontología Pediátrica y Ciencias Afines**

**Formato de recolección de datos**

Detención de lesión cariosa con nitrato de plata al 25% y  
 fluoruro de sodio al 5% en molares temporales  
 CD Mariana Borgo Romero

Nombre del paciente: \_\_\_\_\_ No. Expediente: \_\_\_\_\_

Edad: \_\_\_\_\_ Teléfono: \_\_\_\_\_

Órgano Dental:		Fecha de aplicación:	Seguimiento a 1 mes Fecha:	Seguimiento a 3 meses Fecha:	Seguimiento a 6 meses Fecha:
Evaluación clínica	Grado de Clasificación de ICDAS II				
	Nitrato de Plata al 25%				
	Barniz de fluoruro de sodio al 5%				
	Fluoruro Diamino de Plata al 38%				
Evaluación radiográfica	Compromiso pulpar				
	Comunicación pulpar				
	Lesión periapical				
Color	Amarillo				
	Oscuro				
	Café				
	Negro				
Textura	Arenoso				
	Duro				
	Brilloso				
	Suave				