



FACULTAD  
DE **ODONTOLOGÍA**  
UNIVERSIDAD FINIS TERRAE

**ESTUDIO DESCRIPTIVO DE LA DURACIÓN Y DIFICULTAD DEL  
PROCEDIMIENTO DE SELLADO DE CARIES PROXIMALES  
INCIPIENTES, SEGÚN POSICIÓN Y DISPOSICIÓN DE LA  
SUPERFICIE EN LA ARCADA**

Carmen Luz González Poblete

Memoria presentada a la Facultad de Odontología de la Universidad  
Finis Terrae

Profesor Guía: Dr. Álvaro Cartagena

Santiago, Chile

2020

## **Dedicatoria y Agradecimientos**

Primero que todo, me gustaría agradecer a mi familia por el apoyo y la oportunidad que me han dado para poder llegar a este momento y poder desenvolverme en la sociedad como una profesional, todo lo logrado a través de esta investigación va principalmente para ellos, para mis profesores que me han guiado en todo este proceso y para mi tutor, que me ayudó en un momento difícil y sacamos adelante esta investigación en un periodo controversial para Chile.

## Índice

1. Introducción.....	5-6
2. Marco teórico	
1. Caries Dental.....	.7- 12
2. Sellantes Dentales.....	.12-17
3. Hipótesis.....	18
4. Objetivos	
1. Objetivos Generales.....	18
2. Objetivos Específicos.....	18
5. Metodología.....	18-20
6. Material y método.....	21
7. Resultados.....	23
8. Discusión.....	25
9. Conclusiones.....	28
10. Consideraciones éticas .....	29
11. Cronograma .....	29
12. Presupuesto .....	29
13. Anexos.....	30
14. Referencias bibliográficas .....	36-39

## **Resumen**

La caries es una enfermedad multifactorial infecciosa, que se asocia al consumo de carbohidratos y deficiente salud oral. El tratamiento indicado para las lesiones cariosas incipientes ubicadas en superficies proximales ha variado en el tiempo, desde realizar un tratamiento operatorio hasta la aplicación de flúor. El propósito de este estudio fue analizar un procedimiento mínimamente invasivo, que consiste en aplicar sellante dental en lesiones de caries ICDAS 1 o 2 ubicadas en superficies proximales, vecinas a una superficie con caries dentinaria, realizando un análisis en relación al tiempo y a las dificultades presentadas durante el procedimiento. Se analizaron 21 pacientes que cumplían con los criterios de inclusión, firmaron el consentimiento informado y se realizó el procedimiento. Los resultados concluyen que las caras mesiales inferiores es la superficie que demora menos tiempo, con un promedio de 240,20 segundos, y los sellantes realizados en distal inferior fueron los que tomaron más tiempo, con un promedio de 314,25 segundos. En cuanto a las dificultades, a pesar de que las superficies mesiales inferiores fueron las que tomaron menor tiempo, mostraron mayor dificultad y las con menor dificultad fueron las superficies distales superiores. Para la obtención de resultados más concluyentes, se requiere de una muestra mayor y de realizar estudios a largo plazo para comprobar su eficiencia y eficacia con respecto a la acción frente a las lesiones de caries incipientes.

## 1. Introducción

La caries dental es considerada como uno de los eventos de mayor peso en la historia de la morbilidad bucal a nivel mundial. Se define como una enfermedad multifactorial infecciosa, que se asocia al consumo de carbohidratos y deficiente salud oral <sup>(1)</sup>, que presenta tejidos desmineralizados e infectados por bacterias. Se considera, además, como un desequilibrio ecológico dentro de la biopelícula dental, ya que se forma una competencia entre las bacterias acidúricas y las acidogénicas por el consumo de carbohidratos, las cuales posteriormente van a producir ácidos que provocarán la desmineralización del esmalte con la consecuente caries dental <sup>(2)</sup>.

Es considerada una enfermedad de alta incidencia, baja tasa de tratamiento y alta tasa de retratamiento. Con el perfeccionamiento y constante trabajo de la odontología mínimamente invasiva, se han ideado varias tecnologías para su tratamiento y lograr obtener la máxima preservación de los tejidos dentales y una mejor eficiencia en lo que respecta a los procedimientos <sup>(3)</sup>.

Dentro de los sistemas de diagnóstico de caries dental, el sistema internacional de detección y evaluación de caries (ICDAS), ha demostrado proporcionar un criterio más preciso para la detección de lesiones cariosas <sup>(4)</sup>, aunque debe ser apoyado mediante radiografías para la detección de caries proximales <sup>(5)</sup>. Este sistema de detección y diagnóstico de lesiones cariosas está siendo profusamente utilizado en el mundo y ha entregado muchas ventajas en términos de la estandarización de diagnósticos de distintas lesiones en distintas etapas de progresión <sup>(4)</sup>.

En el caso de las caries proximales, el tratamiento restaurador de lesiones implica, en la mayoría de los casos, una preparación cavitaria. Esta situación, comúnmente provoca un deterioro estructural de la pieza dentaria por pérdida del rodete marginal, pudiendo derivar en una debilidad estructural del diente <sup>(6)</sup>. Por otro lado, es comúnmente sabido que el tratamiento restaurador es costoso, en lo que respecta al tiempo, dinero, tejido dentario, etc.; por el contrario, la prevención es muy simple y efectiva <sup>(7)</sup>.

En prevención de caries dental, contamos con los sellantes dentales, los cuales son ampliamente recomendados por la literatura científica <sup>(8)</sup>. No obstante, el conocimiento respecto de su utilidad y diferentes usos no está muy difundido, especialmente en las superficies que no sean oclusales. En el caso de caries interproximales incipientes, su uso ha sido estudiado con éxito, versus otros tratamientos conservadores o no invasivos <sup>(9)</sup>.

Se han promovido enfoques mínimamente invasivos para el tratamiento de lesiones cariosas. El uso de sellantes para el tratamiento de lesiones ICDAS 1, 2 e incluso ICDAS 3 en caras oclusales, parece predecible en la práctica habitual. Además de preservar la estructura dental, esta estrategia reduce el tiempo en el sillón, el miedo y los costos dentales, y aumenta la cobertura del cuidado dental.<sup>(10)</sup>

El principio por el cual funcionan los sellantes preventivos y terapéuticos, es que proporcionan una barrera física que impide el intercambio de iones entre el diente y el medio ambiente, y que tienen un acceso mínimo a la saliva y al fluoruro. Aquí, la principal limitación de una lesión de caries cavitada es que para lograr un sellado de la cavidad y hacer que la superficie externa se pueda limpiar, es necesario colocar una restauración, preferiblemente con un material adhesivo.<sup>(11)</sup>

En la literatura científica, aún no se ha descrito la utilización de sellantes de resina sobre lesiones de caries activas en esmalte proximal (ICDAS 1 y 2) durante un tratamiento operatorio en la superficie proximal del diente vecino.

## **2. Marco teórico**

### **1. Caries:**

Químicamente, podemos definir caries dental como una disolución de los constituyentes de los tejidos duros del diente (PO<sub>4</sub>, Ca y OH), por la acción de ácidos de origen bacteriano producto de la degradación de azúcares de bajo peso molecular<sup>(12)</sup>.

Según el término Mesh (Medical Subject Headings), se define como la destrucción localizada de la superficie del diente iniciada por descalcificación del esmalte seguida de lisis enzimática de estructuras orgánicas y que conduce a la formación de cavidades. Si no se controla, la lesión puede progresar a través del esmalte, afectar a la dentina y alcanzar la pulpa<sup>(13)</sup>.

La aparición de la caries dental se asocia con variables socioculturales, económicos, ambientales y del comportamiento<sup>(14)</sup>. Dentro de los factores más estudiados y aceptados, podemos destacar<sup>(15)</sup>:

1. Experiencia de Caries
2. Historia de Enfermedad Relacionadas
3. Estimación de Carbohidratos fermentables presentes en la dieta
4. Número de ingestas de comida durante el día
5. Cantidad de placa bacteriana
6. Cantidad de colonias de *Streptococcus mutans*
7. Exposición al flúor
8. Estimación de la cantidad de saliva del paciente
9. Capacidad Buffer de la saliva

#### **1.1.- Diagnóstico de Caries:**

En la actualidad existen más de 29 métodos para el diagnóstico de caries a nivel mundial, lo cual dificulta la realización de estudios comparativos entre las poblaciones. Estos han evolucionado a través del tiempo por la necesidad de mejorar la exactitud, diagnóstico precoz, y

eficacia en el momento de plantear un tratamiento clínico <sup>(16)</sup>. Un diagnóstico confiable, es un método que puede ser utilizado por uno o por diferentes examinadores para que obtengan resultados idénticos <sup>(17)</sup>. Tradicionalmente se ha usado el diagnóstico clínico, donde consideramos criterios visual y táctil, que combinados con el examen radiográfico bite-wing, es el método más común para el diagnóstico de caries. El examen visual es asistido por un instrumento de extremo redondeado y debe realizarse con dientes limpios, visualizando los dientes en condiciones secas y húmedas, y en buenas condiciones de iluminación<sup>(18)</sup>.

a) Diagnóstico clínico:

Existen dos formas de diagnóstico clínico, visual y táctil. Dentro de los muchos sistemas de clasificación de caries, encontramos el Sistema Internacional de Detección y Diagnóstico de Caries (ICDAS), el cual identifica las lesiones de caries en función de su apariencia visual clínica<sup>(19)</sup>. Es el método que se utilizará en este estudio para la determinación de la presencia y tipo de lesión cariosa.

En diversos estudios, ICDAS ha demostrado ser un método preciso y reproducible para detectar lesiones cariosas en estadio precoz, en la estimación de su gravedad y también para detectar cambios en el seguimiento longitudinal. El sistema ICDAS, en comparación con otros sistemas de diagnóstico, mejora el rendimiento en términos de sensibilidad y fiabilidad, siendo el método ideal para el diagnóstico de caries (Imagen 1) <sup>(20)</sup>.

Imagen 1: Descripción de criterios ICDAS

<b>Códigos</b>	<b>Descripción del criterio clínico</b>
<b>0</b>	Superficie sana: No hay evidencia de caries después de secar la superficie.
<b>1</b>	Primer cambio visual en esmalte: La opacidad o decoloración (blanco o café) es visible en la entrada de la fosa o fisura, después de secar la superficie, el cual no se ve o es difícil de ver en superficie húmeda.
<b>2</b>	Cambio visual diferente en el esmalte: Opacidad o decoloración distintivamente visible en la entrada de la fosa y fisura, con superficie seca o húmeda.
<b>3</b>	Cavitación localizada en esmalte, sin dentina visible, o con sombra subyacente: Opacidad o decoloración más amplia que la fosa, cuando está húmeda o seca.
<b>4</b>	Sombra oscura subyacente desde la dentina, localizada bajo la ruptura del esmalte.
<b>5</b>	Cavidad distinguible con dentina visible: Evidencia visual de desmineralización y dentina expuesta.
<b>6</b>	Cavidad extensa distinguible, con dentina visible y más de la mitad de la superficie envuelta.

Inicialmente, el sistema ICDAS, estaba conformado por 5 criterios de progresión de la lesión cariosa. Posteriormente, éste fue consensuado en Baltimore-Maryland, USA en el año 2005 donde se le da el nombre de ICDAS II y se incluye el criterio 0 correspondiente a diente sano, resultando con 6 criterios de diagnóstico actualmente. Con el tiempo, ha demostrado ser muy útil para finalidades en la práctica clínica, la investigación y el desarrollo de programas de salud pública <sup>(16)</sup>.

El ICDAS presenta un 70 al 85% de sensibilidad y una especificidad de 80 al 90% para detectar caries en dentición temporal y permanente <sup>(21)</sup>, su fiabilidad ha sido considerada como alta con un coeficiente de kappa de 0,80 <sup>(22)</sup>, demostrando su excelente precisión y análisis significativo comparado con otros métodos <sup>(23)</sup>.

Los resultados prueban que el Sistema ICDAS mediante la inspección visual parece ser suficiente para ser utilizado en la práctica clínica, la detección y evaluación de la profundidad de la lesión <sup>(16)</sup>. Por otro lado, estudios demuestran que el ICDAS presenta una mayor asertividad del diagnóstico en comparación con el método radiográfico, por lo cual éste es considerado más preciso y con una reproductividad excelente, relación con la que no cuentan otros métodos de diagnóstico <sup>(16)</sup>.

A pesar de las nuevas tecnologías, los métodos visuales se siguen considerando como los más precisos, específicos y sensibles en la detección de caries proximales, no obstante, es importante complementar índices y métodos para el diagnóstico de caries, que contribuyan y permitan complementar el diagnóstico, pronóstico y tratamiento clínico <sup>(24)</sup>.

b) Diagnóstico Radiográfico:

El diagnóstico radiográfico es un método complementario en la evaluación de lesiones cariosas, sin embargo, antes de elegir el tratamiento final indicado, siempre se debe recurrir al mejor método de validación o gold standard en el estudio, como es la radiografía de bite-wing, ya que proporcionan información adicional útil en las lesiones proximales <sup>(25)</sup>. La información radiográfica contribuye significativamente a los hallazgos clínicos, además de advertirnos sobre los niveles de avance de la lesión <sup>(26)</sup>. El Sistema internacional para la clasificación y gestión de la caries (ICCMS<sup>M</sup>) clasifica radiográficamente las superficies proximales de los dientes en diferentes etapas (Imagen 2) <sup>(26)</sup>.

Imagen 2: Descripción criterios ICCMS<sup>M</sup>

Categorías de Caries ICCMS™	0	Sin radiolucidez		Ausencia de radiolucidez
	RA: Estadíos iniciales	RA 1		Radiolucidez en 1/2 externa del esmalte
		RA 2		Radiolucidez en la 1/2 interna del esmalte ± UAD (Unión amelo-dentinal)
		RA 3		Radiolucidez limitada al 1/3 externo de la dentina
	RB: Estadíos moderados	RB 4		Radiolucidez que alcanza hasta el 1/3 medio de la dentina
	RC: Estadíos severos	RC 5		Radiolucidez que alcanza hasta el 1/3 interno de la dentina, clínicamente cavitada
		RC 6		Radiolucidez en la pulpa, clínicamente cavitada

En las imágenes radiográficas, las lesiones cariosas proximales se observan principalmente en la zona del punto de contacto o apical a él <sup>(26)</sup>.

La mancha blanca corresponde a la manifestación clínica más temprana de una caries de esmalte, que se visualiza como una zona de esmalte opaco, la cual puede estar con la superficie intacta o microcavitada. En superficies proximales generalmente es de hallazgo radiográfico, mediante la técnica bite-wing (aleta de mordida) <sup>(27)</sup>. La finalidad de este examen es detectar lesiones no visibles al examen clínico, como sucede en las áreas alrededor de los puntos de contacto interproximales.

Además la imagen radiográfica ayuda a estimar la profundidad de las lesiones y, por tanto, constituye un elemento vital para un correcto diagnóstico y posterior indicación de tratamiento <sup>(27)</sup>.

Para el tratamiento de lesiones interproximales, la radiografía se convierte un elemento indispensable para su correcto diagnóstico y posterior tratamiento <sup>(18)</sup>. Antiguamente, pequeñas áreas radiolúcidas presentes en la zona interproximal, significaban el inicio de un tratamiento operatorio. Hoy en día, la evidencia científica lo considera inadecuado e invasivo: de acuerdo a esto, en el caso de las lesiones restringidas sólo al esmalte, el tratamiento operatorio se debe iniciar si ésta se encuentra cavitada <sup>(28)</sup>.

Los resultados demuestran que el Sistema ICDAS mediante la inspección visual parece ser suficiente para ser utilizado en la práctica clínica, la detección y evaluación de la profundidad de la lesión <sup>(16)</sup>.

En el presente estudio, se incluirán lesiones iniciales códigos ICDAS 1 y 2. Por otro lado, radiográficamente se considerarán lesiones RA 1, 2 y 3

## **2. Sellantes Dentales:**

Los sellantes dentales fueron introducidos en la década de 1960 para ayudar a prevenir el crecimiento de las bacterias de la caries dental, principalmente en las fosas y fisuras de las superficies oclusales de los dientes <sup>(29)</sup>.

Debido a la anatomía dentaria, existen superficies donde la autolimpieza se dificulta, como lo son las caras oclusales y las proximales, por esto, en tales sitios, los sellantes sirven como una barrera mecánica contra la acumulación y maduración de placa <sup>(30)</sup>.

### **2.1.- Indicación:**

Con el tiempo la indicación de los sellantes oclusales ha cambiado desde sólo en prevención primaria, a su incorporación al conjunto de

alternativas terapéuticas para el manejo de las lesiones en esmalte que alcancen el tercio externo de la dentina. Recientemente, además, se ha propuesto la utilización de este material para el tratamiento de lesiones cariosas iniciales con éxito en superficies interproximales <sup>(31)</sup>.

Tradicionalmente, el sellante se aplica sobre la superficie oclusal de dientes posteriores y caras palatinas/linguales de dientes anteriores, cubriendo surcos y fisuras que pueden ser susceptibles de retener placa bacteriana y desarrollar caries. Esta característica, convierte a los sellantes en una de las intervenciones más efectivas disponibles para la prevención de caries <sup>(32)</sup>.

## 2.2.- Clasificación de los Sellantes a Base de Resina

TABLA 1 Según Método de Polimerización

<b>1era. Generación</b>	El material comienza la polimerización cuando los rayos UV actúan sobre el iniciador dentro del sellante; sin embargo, esta generación ya no se usa.
<b>2da. Generación</b>	Sellantes autopolimerizantes o químicamente curados; el activador, una amina terciaria, se agrega a un componente y se mezcla con otro. La reacción entre estos dos componentes produce radicales libres que inician la polimerización del material sellante de resina (tiempo de fraguado de 1 a 2 minutos).
<b>3era. Generación</b>	Sellantes de polimerización ligera visible; Los fotoiniciadores sensibles a la luz visible de longitud de onda de 470 nm (azul) son activados (tiempo de fraguado de 10-20 segundos)

<b>4ta. Generación</b>	Sellantes que liberan flúor; Las partículas liberadoras de flúor se agregan a la generación anterior, en un intento de inhibir la caries
------------------------	--

TABLA 2 Según Viscosidad

<b>Relleno</b>	La adición de partículas de relleno al sellante parece tener solo un pequeño efecto en los resultados clínicos. Además, los sellantes de relleno tienen una mayor resistencia al desgaste y su capacidad de penetrar en las fisuras es baja. Además, generalmente requieren ajustes oclusales, lo que alarga el procedimiento.
<b>Sin Relleno</b>	Tienen una viscosidad más baja, lo que ofrece una mejor penetración en las fisuras. Además, permite una mejor retención y menores tasas de microfiltración. Los ajustes oclusales no son necesarios (este procedimiento requiere menos tiempo y costos más bajos)

TABLA 3 Según Translucidez

<b>Opaco</b>	Los sellantes opacos blancos son más fáciles de ver durante la aplicación y más fáciles de detectar clínicamente durante el examen.
<b>Transparente</b>	Pueden ser transparentes, rosados o ámbar.

### **2.3.- Tipos de Sellantes:**

Existen sellantes de ionómero de vidrio y a base de resina. Cada uno de estos presenta diferentes propiedades que van a indicar su uso <sup>(33)</sup>.

#### a) Sellantes de Ionómero de vidrio:

Los sellantes de ionómero de vidrio convencionales presentan varias ventajas. En primer lugar, generalmente son más fáciles de colocar que los sellantes a base de resina. Se unen al esmalte y la dentina mediante una reacción química y no necesitan un tratamiento previo del diente antes de la aplicación. En segundo lugar, son amigables con la humedad, por lo tanto, no son vulnerables a la humedad en contraste con los sellantes a base de resina hidrofóbica <sup>(33)</sup>.

En tercer lugar, otra gran ventaja es la liberación continua de flúor (hasta que el material permanezca en el diente), lo que puede contribuir a la prevención de la caries. Sin embargo, el efecto clínico de la liberación de fluoruro no está bien establecido <sup>(33)</sup>.

Por otro lado, este material también tiene una desventaja importante: la retención. Estudios que comparan el sellante a base de resina con el ionómero de vidrio reportan claramente menores tasas de retención para estos últimos. Teniendo en cuenta lo anterior, éste material puede usarse como un agente preventivo, pero teniendo en consideración lo analizado anteriormente <sup>(33)</sup>.

#### b) Sellante de Ionómero de Vidrio modificado con Resina:

Puede definirse como un material híbrido que gelifica mediante una reacción de base ácida y en parte mediante una reacción de polimerización fotoquímica. Su componente de resina mejora sus características físicas, en comparación con el Ionómero de vidrio convencional; de hecho, en comparación con este último, el tipo modificado muestra menos sensibilidad al agua y un tiempo de trabajo más corto, pues se polimerizan en el momento deseado <sup>(33)</sup>.

c) Sellante de Resina Modificada con poliácidos

También conocidos como compómeros, combinan material a base de resina con las propiedades adhesivas y de liberación de fluoruro de los sellantes de ionómero de vidrio. Al estar basados en resina, no contienen agua, son hidrófobos y se pueden polimerizar después de colocar los agentes de unión; de manera similar a los sellantes de Ionómero de vidrio, liberan fluoruro, pero en cantidades mucho más pequeñas <sup>(33)</sup>.

Luego de lo anteriormente expuesto, podemos inferir que determinar la mejor opción entre los diferentes sellantes puede ser complicado. En una actualización reciente, la Asociación Dental Americana, en colaboración con la Academia Americana de Odontología Pediátrica, no pudo llegar a ninguna conclusión sobre cuál de los dos sellantes es mejor debido a la baja calidad de la evidencia disponible. La AAPD "determinó que la calidad general de la evidencia para esta comparación es muy baja debido a problemas serios de sesgo, inconsistencia e imprecisión" <sup>(33)</sup>.

En resumen, los sellantes a base de resina requieren un buen control de la humedad, en cambio, los sellantes de ionómero de vidrio son menos sensibles a ésta <sup>(34)</sup>. Además, los sellantes de ionómero de vidrio cuentan con la liberación de fluoruro la cual es beneficiosa, pero su tasa de retención es inferior a los materiales a base de resina <sup>(35)</sup>, por esta razón, los sellantes de ionómero de vidrio no son recomendados para dientes permanentes que han terminado su proceso de erupción y en consecuencia de esto, los sellantes de resina pasan a ser el material apto, de primera elección para la prevención y tratamiento de lesiones de caries incipientes <sup>(29)</sup>.

En la literatura revisada para este estudio, se concluye que en lesiones proximales no cavitadas que han sido selladas, se consideran un procedimiento efectivo en el control de la progresión de la lesión <sup>(30)</sup>.

El uso de sellantes a base de resina para el tratamiento terapéutico de lesiones cariosas proximales, es un enfoque conservador, mínimamente Invasivo y factible para la detención de la lesión cariosa <sup>(36)</sup>. Por otro lado, también se ha determinado que sellar terapéuticamente las lesiones activas de caries no cavitadas reduce la progresión <sup>(37)</sup>.

### **3. Hipótesis**

El procedimiento de sellado de caries proximales ICDAS 1 o 2 demora menos y tiene menos dificultades en caras mesiales inferiores.

### **4. Objetivos**

#### a) Objetivo General

- Determinar la duración y las dificultades del procedimiento de sellado de una superficie proximal, según posición y disposición de ésta en la arcada.

#### b) Objetivos Específicos

1. Identificar la duración del procedimiento según caras mesial y distal
2. Identificar duración del procedimiento según ubicación en la arcada (superior e inferior)
3. Reconocer los factores que dificultan el procedimiento

### **5. Metodología**

#### a) Diseño del estudio: Estudio Descriptivo

#### b) Población y muestra.

La muestra estuvo compuesta por todos los tratamientos, que incluyeron caries interproximal ICDAS 1 o 2, en contacto a una superficie proximal de un diente vecino que presentó una caries dentinaria profunda y requirió tratamiento operatorio, que se realizaron entre Octubre y Diciembre de 2019, en la clínica CAA-404.

#### c) Criterios de inclusión y exclusión

##### i. Criterios de inclusión:

- Pacientes con caries proximales ICDAS 1 o 2 en un diente posterior, vecino a una superficie del diente con caries dentinaria profunda
- Paciente que firmó el consentimiento informado.

##### ii. Criterios de exclusión:

- Superficies con mancha blanca que se encontraban cavitadas o microcavitadas.
- Caras proximales que no estaban en contacto con un diente vecino
- Daño en la superficie del espécimen durante la preparación cavitaria del diente vecino.

d) Variables:

**Variables Independientes:**

<b>Variable</b>	<b>Definición conceptual</b>	<b>Naturaleza de la variable</b>	<b>Nivel de medición</b>	<b>Instrumento u obtención de datos</b>	<b>Indicador o codificación</b>
Ubicación dentaria	Sitio del diente (maxilar o mandibular).	Cualitativa	Nominal	Planilla Excel	1. Superior 2. Inferior
Superficie dentaria	Cara del diente (mesial o distal).	Cualitativa	Discreta	Planilla Excel	1. Mesial 2. Distal

e) Técnicas de recolección de datos.

1. A través de radiografías bite-wing se observó la presencia de caries proximales ICDAS 1 o 2, vecina a una superficie con caries dentinaria profunda o restauración en mal estado.

2. Se comunicó al paciente sobre procedimiento y firmó consentimiento informado.

3. Se procedió al retiro de la lesión o la restauración en mal estado del diente vecino.

4. Se expone superficie con lesión de caries ICDAS 1 o 2, se limpió con seda dental sin cera y fue lavada con agua y secada con aire.

5. Operador indica a alumna investigadora que comience con el cronometrado y él comienza a grabar la superficie con ácido ortofosfórico al 35-37% (Acid Etch, 3M ESPE) por 60 segundos. Luego, la superficie es lavada con agua por 20 segundos y secada con aire durante 10 segundos.

6. La superficie se deshidrata con Etanol 99% y se seca con aire.

7. Se aplica sellante de resina (Conseal, 3M ESPE) sobre el área grabada y, luego de 20 segundos, fotocurada por 20 segundos.

8. Se pule con huinchas de lija. Finalizado esto, alumna investigadora detiene el cronómetro y se registra datos de tiempo y dificultad.

9. Cuando alumno tratante termina de realizar restauración en diente vecino, se le solicita aplicar Barniz de Flúor (Duraphat) en interproximal.

f) Análisis e interpretación de los datos:

- Los datos registrados (tiempos cronometrados) fueron ordenados en una planilla Excel.
- Se analizaron los datos con prueba de kolmogorov smirnov y U de man-whitney.
- El análisis de los resultados se realizó en función de las diferencias de tiempo en los procedimientos según posición y disposición de la superficie tratada en las arcadas.

## Material y método

Fueron reclutados todos los pacientes atendidos en la clínica del adolescente mayor y del adulto menor 404 (CAA-404), quienes requirieron tratamiento operatorio de al menos una caries dentinaria profunda proximal, en relación a una superficie vecina con lesión de caries incipiente ICDAS 1 o 2, atendidos entre Octubre y Diciembre de 2019. Estos pacientes fueron atendidos por su alumno tratante, quienes con anterioridad contaron con radiografías bite-wing estandarizadas, las cuales se consideraron como iniciales con hasta 6 meses de antigüedad. Una vez que el alumno tratante realizó la aislación absoluta y posterior preparación cavitaria en el diente con caries dentinaria profunda, se procedió a ejecutar el tratamiento que fue analizado en este trabajo de investigación. En ese momento, el operador le indicó a la alumna investigadora número de diente (según nomenclatura internacional) y la superficie a tratar. Una vez que el operador lo indicó, la alumna investigadora comenzó con la medición del tiempo a través de un cronómetro. Ya finalizado el procedimiento, la alumna investigadora detuvo el cronómetro y registró el tiempo en una planilla Excel (Microsoft 2016, versión 16).

### g) Plan de Análisis:

Los datos fueron registrados en una planilla Excel. Por cada procedimiento se ingresó un registro. Mediante tablas de frecuencia se estimó la distribución de los datos según cara y ubicación. Los tiempos fueron resumidos mediante estadísticas de tendencia central, dispersión y localización. Se comprobó la distribución de los datos mediante la prueba de kolmogorov smirnov. Una vez que se identificó la distribución se utilizó la prueba U de man-whitney donde se obtuvo el tiempo medio del procedimiento en función de la cara y ubicación. Se utilizó un nivel de significación estadística de 0,05.

### Procedimiento:

El procedimiento a realizar se comenzó a analizar luego del retiro de la lesión o la restauración en mal estado del diente vecino. La superficie

proximal del diente asignado para la aplicación de sellante se limpió con seda dental sin cera y fue lavada con agua y secada con aire. El área de la lesión y 1 mm de esmalte sano circundante fueron grabados con ácido ortofosfórico al 35-37% (Acid Etch, 3M ESPE) por 60 segundos. Luego, la superficie fue lavada con agua por 20 segundos y secada con aire durante 10 segundos. Posteriormente, la superficie se deshidrató con Etanol 99% y luego se secó con aire. A continuación, el sellante de resina (Conseal, 3M ESPE) fue aplicado sobre el área grabada y, luego de 20 segundos, fotocurada por 20 segundos. La adaptación y extensión de los sellantes se controló visualmente. Si ningún ajuste es necesario, la capa de inhibición por oxígeno de la resina fue removida con Etanol al 99,9%. Inmediatamente, después de finalizado el procedimiento, el estudiante pudo continuar su tratamiento original y pulido con huinchas de lija de Resina (Soflex, 3M ESPE). Luego de terminado el procedimiento completo, se aplicó barniz fluorado en el sitio sellado y en el espécimen control. Las evaluaciones clínicas y radiográficas se harán luego de 1, 2 y 3 años en intervalos de 6 meses.

El cronometrado del procedimiento comenzó cuando el dentista tratante se encontró instalado y listo para iniciar el tratamiento, utilizando un cronómetro digital de un teléfono celular iPhone 7 (Apple). El tiempo se registró hasta que finalizó el pulido del sellante. Los tiempos registrados se almacenaron en una planilla Excel y tabulados, junto con el número de diente, según la nomenclatura internacional, y la cara sobre la cual se trabajó.

Al concluir con las fechas de ingreso de pacientes, los datos se analizaron estadísticamente con la prueba de distribución Kolmogorov Smirnov. Una vez que se identificó la distribución se utilizó la prueba U de Man-Whitney donde se manejó el tiempo medio para su interpretación.

## Resultados

Los resultados obtenidos se expresarán en segundos para facilitar el análisis

Tabla 1:

Medidas descriptivas para duración en segundos de procedimiento según:

	<b>N</b>	<b>X</b>	<b>Sd</b>	<b>Me</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>
<b>Mesial</b>	15	255,53	27,759	256,00	205	302
<b>Distal</b>	5	303,80	39,341	305,00	262	353
<b>Superior</b>	12	262,25	24,566	261,00	217	302
<b>Inferior</b>	9	273,11	48,313	268,00	205	353
<b>Mesial Superior</b>	10	263,20	26,964	264,50	217	302
<b>Mesial Inferior</b>	5	240,20	24,904	240,00	205	270
<b>Distal Superior</b>	2	257,50	6,364	257,50	253	262
<b>Distal Inferior</b>	4	314,25	36,546	318,00	268	353

Según los datos entregados en esta tabla, se observa que en relación a las 4 variables obtenidas como primera instancia, la cara mesial, con un promedio de 255,53 segundos, demoró menos tiempo en sellarse que la cara distal, que fue la que tomó más tiempo con un promedio de 303,80 segundos, tanto superior como inferior. Desde el punto de vista de superficie del diente, en promedio, la cara mesial demoró menos tiempo en realizarse que la cara distal y en relación a la arcada, los sellantes realizados en superior, con un promedio de 262,25 segundos, demoraron menos que los realizados en inferior, con un promedio de 273,11 segundos.

Según cara y arcada, los sellantes realizados en mesial inferior, con un promedio de 240,20 segundos, fueron los que tomaron menos tiempo, y los

sellantes realizados en distal inferior fueron los que tomaron más tiempo, con un promedio de 314,25 segundos.

Tabla 2:

Dificultades obtenidas durante el transcurso del procedimiento:

	<b>Mesial Superior</b>	<b>Mesial Inferior</b>	<b>Distal Superior</b>	<b>Distal Inferior</b>
<b>Visión</b>	-	-	+	-
<b>Iluminación</b>	+	+	-	-
<b>Manejo Saliva (Sin aislación)</b>	-	+	-	+
<b>Aplicación ácido/sellante</b>	-	+	-	+
<b>Pulido</b>	+	+	-	-

(-) : No hubo dificultad

(+) : Hubo dificultad

Según los datos entregados por la Tabla 2, las caras mesiales tuvieron mayor dificultad que las caras distales, y con respecto a la arcada, las superficies ubicadas en superior tuvieron mayor dificultad que las ubicadas en inferior. Con respecto a la combinación entre superficie y arcada, se puede observar que las que tuvieron mayor dificultad fueron las Mesiales Inferiores y las con menor dificultad las Distales Superiores. El procedimiento que tuvo menos dificultad en el procedimiento fue la visión, mientras que las restantes tuvieron la misma dificultad.

## Discusión

Tradicionalmente, para el tratamiento de lesiones incipientes en esmalte se elige entre dos alternativas: una conservadora, que es evitar el progreso de desmineralización y revertirlo por medio de materiales como el flúor o el CPP-ACP (Recaldent), entre otras; o la invasiva, realizando una cavidad para eliminar la caries y restaurarla. Pero ambos tienen desventajas, ya que al tratar de remineralizar puede que el paciente no siga las indicaciones y el seguimiento de la manera adecuada y al realizar una restauración siempre existe la posibilidad de remover tejido sano <sup>(38)</sup>, lo que hoy en día se estima como sobretratamiento<sup>(30)</sup>. Dado lo anterior, el procedimiento propuesto en esta investigación, es una opción conveniente que no genera pérdida de estructura dentaria, como sería en el caso de la Resina compuesta tradicional, puesto que requiere de un cajón proximal, el cual además, debe cumplir con ciertas características, como liberar el punto de contacto, lo que se traduce en un mayor desgaste para cumplir con criterios de limpieza y planimetría para una mayor retención <sup>(38)</sup>. Luego de una acuciosa revisión de la literatura preexistente, no se encontraron antecedentes que permitan contrastar nuestro protocolo.

Actualmente, se dispone de nuevas formas de prevención y tratamiento de las caries, como las resinas infiltrantes y el uso de sellantes <sup>(38)</sup>.

La resina infiltrante es una excelente opción para tratar lesiones de caries no cavitadas en superficies interproximales y libres, ya que detienen el proceso de desmineralización. Las estrategias de remineralización se centran en la posibilidad de revertir procesos iniciales de desmineralización. Sin embargo, es un material de mayor costo y los casos clínicos acerca de estos infiltrantes son escasos, por lo que debemos esperar a la publicación de resultados más concluyentes antes de afirmar la eficacia de esta terapia <sup>(38)</sup>.

Existen datos escasos y clínicamente diversos sobre la comparación de sellantes y aplicaciones de barniz de flúor; por lo tanto, no es posible sacar conclusiones claras sobre las posibles diferencias en la efectividad para

prevenir o controlar la caries dental. Existen algunas pruebas de baja calidad que sugieren la superioridad de los sellantes a base de resina sobre las aplicaciones de barniz de fluoruro para prevenir la caries oclusal en los molares permanentes, y otra evidencia de baja calidad de los beneficios del sellante a base de resina y el barniz de fluoruro sobre el barniz de fluoruro solo <sup>(29)</sup>.

Estudios llegaron a la conclusión de que los sellantes son efectivos para prevenir y detener las lesiones cariosas en comparación con el no uso de sellantes o el uso de barnices de flúor. También concluyeron que los sellantes podrían minimizar la progresión de las lesiones cariosas oclusales no cavitadas (también conocidas como lesiones iniciales) que reciben un sellante <sup>(39)</sup>.

Existe evidencia de que los sellantes a base de resina redujeron la caries entre 11% y 51% en comparación con ningún sellante, cuando se midió a los 24 meses. Se observó un beneficio similar en puntos temporales de hasta 48 meses; después de un seguimiento más prolongado, se redujo la cantidad y la calidad de la evidencia. No hubo pruebas suficientes para juzgar la efectividad del sellante de ionómero de vidrio o la efectividad relativa de los diferentes tipos de sellantes <sup>(29)</sup>.

Aunque la tasa de retención del material de ionómero de vidrio para el sellado de fisuras fue baja, parece haber evitado la caries dental en el 65% de los molares permanentes recién erupcionados evaluados después de trece años de colocación <sup>(40)</sup>.

La práctica de los sellantes dentales en las clínicas se consideró adecuada, pero no seguían las pautas específicas y los procedimientos estandarizados <sup>(41)</sup>.

En comparación con el sellante de fisuras convencional, el uso de resina fluida liberadora de flúor como sellante de fisuras en niños con caries de esmalte de molares permanentes puede mejorar la tasa de preservación del sellante y prevenir eficazmente el progreso de la caries de esmalte <sup>(42)</sup>. La evidencia disponible muestra que el tratamiento microinvasivo de las lesiones de caries proximales detiene el esmalte no cavitado, y es significativamente más efectivo que el tratamiento profesional no invasivo (por ejemplo, barniz de flúor) o consejos (por ejemplo, usar hilo dental). Podemos

estar moderadamente seguros de que es poco probable que una investigación adicional cambie sustancialmente la estimación del efecto. Debido al pequeño número de estudios, no queda claro qué técnica microinvasiva ofrece el mayor beneficio, o si los efectos del tratamiento microinvasivo confieren mayor o menor beneficio de acuerdo con diferentes consideraciones clínicas o del paciente <sup>(43)</sup>.

Los resultados obtenidos en esta investigación mostraron que las caras mesiales tomaron menos tiempo que las caras distales, a pesar de ser caras que mostraron más dificultades en el procedimiento, debido a que existieron otros factores que influyeron en él, como lo fue la visión directa y la cavidad de acceso realizada en el diente vecino. Probablemente, la ubicación de las lesiones mesiales que, aunque permiten el uso de visión directa, propone una dificultad de iluminación de la zona para una buena visibilidad, lo que al final entorpece el procedimiento, aunque permita realizarlo en menos tiempo. Luego de una revisión exhaustiva de la literatura científica, no se encontraron antecedentes que permitan contrastar nuestros resultados con otros preexistentes.

## **Conclusiones**

La aplicación de sellantes de resina, en superficies proximales, son una buena alternativa para la prevención y detención de lesiones cariosas en estados iniciales de caries de esmalte (ICDAS 1 y 2).

Existieron diferencias en el sellado de cada una de las caras, tanto en tiempo como en las dificultades que se tuvo al momento de realizar el procedimiento. El sellado de lesiones de caries proximales incipientes en caras mesiales inferiores fueron las que tomaron menos tiempo, a diferencia de las distales inferiores que fueron las que tomaron más tiempo.

En cuanto a las dificultades, a pesar de que las superficies mesiales inferiores fueron las que tomaron menor tiempo, mostraron mayor dificultad y las con menor dificultad fueron las superficies distales superiores.

Para la obtención de resultados más concluyentes, se requiere de una muestra mayor y de realizar estudios a largo plazo para comprobar su eficiencia y eficacia con respecto a la acción frente a las lesiones de caries incipientes.

## 6. Consideraciones éticas

En este estudio no se experimentará con muestras humanas ni biológicas.

## 7. Cronograma

Carta Gantt											
Actividad/ Tiempo	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	
Anteproyecto	X	X									
Corrección y Aprobación		X	X								
Selección de Pacientes			X	X	X	X	X	X			
Análisis procedimiento				X	X	X	X	X			
Resultados										X	X
Entrega de Tesis											X

## 8. Presupuesto

No requiere

## **Anexos**

Anexo 1: Consentimiento Informado

### **Documento de Consentimiento Informado.**

**Título del trabajo:** “Tratamiento de caries proximales a través de una preparación en el diente vecino”

**Patrocinador/Fuente de Financiamiento:** Este trabajo, esta patrocinado por la Universidad Finis Terrae y la Universidad de Copenhague (Dinamarca).

**Investigador Responsable:** Dr. Alvaro Cartagena González. Fono 224207326, [acartagenag@gmail.com](mailto:acartagenag@gmail.com).

**Unidad Académica:** Facultad de Odontología

El propósito de esta información es ayudarle a tomar la decisión de participar, (o permitir participar a su hijo/hija, familiar o representado) -o no- en una investigación, y, si es el caso, para autorizar el uso de muestras humanas o información personal (por ejemplo, información de la ficha clínica).

Lea cuidadosamente este documento, puede hacer todas las preguntas que necesite al investigador y tomarse el tiempo necesario para decidir.

Necesitamos reclutar 75 pacientes para completar el estudio en Chile y 75 en Dinamarca.

#### **1.- Objetivo de la Investigación.**

El propósito del estudio es evaluar un tratamiento simple y micro-invasivo para caries de esmalte superficiales en dientes posteriores (molares y premolares). Para este propósito, se necesitan dientes humanos, que tengan este tipo de caries con el fin de aplicar este tratamiento y permitir su evaluación en el tiempo. Usted ha sido invitado a participar pues tiene caries con esas características.

La ventaja de este tratamiento, es que es menos invasivo, menos doloroso y más simple y económico. No implica visitas extras, pues los controles seguirán siendo los regulares recomendados (2 visitas al año).

## **2.- Procedimiento de la Investigación: metodología.**

El presente estudio, está dirigido por el **Dr. Alvaro Cartagena González**, Profesor de la Facultad de Odontología de la Universidad Finis Terrae.

El estudio consiste en probar un tratamiento que se usa ampliamente en caries oclusales (las caras donde muerden los dientes), en superficies proximales (las caras por donde se tocan los dientes por los lados). Es un tratamiento seguro y no implica el desgaste de su diente, por el contrario, esta destinado a mantener su diente intacto. El tratamiento se evalúa contra la aplicación de barniz fluorado (tratamiento que se hace actualmente en estas situaciones), lo que proponemos es que el tratamiento con sellante es más efectivo en el tiempo (dura más). Lo anterior implica que habrán dos grupos (Sellante y barniz) y usted será asignado a alguno de estos dos grupos al azar (aleatoriamente). Cualquier problema que presente en el diente tratado, será de inmediata resolución por parte del doctor responsable del estudio, no representando ningún problema para su salud. En el caso que el tratamiento probado (sellante) o el barniz de flúor no sea exitoso, se procederá a realizar el tratamiento convencional con una restauración (tapadura) convencional y saldrá del estudio. Sus datos personales serán manejados sólo con propósitos estadísticos, de manera confidencial y respetando la legislación vigente al respecto (no se compartirán sus nombres ni datos personales). Es posible que participen alumnos de la Facultad de Odontología en la recopilación de los datos, no así en los tratamientos.

Es muy importante su compromiso para el seguimiento de este tratamiento, que terminará 2 años luego de comenzado; no obstante, usted puede retirarse del estudio en el momento que lo desee. Una vez completado el tiempo de duración del estudio, puede seguir controlándose en las clínicas de la

Universidad. Este tratamiento y su seguimiento, no tienen ningún costo extra para usted.

Se requieren dientes que cumplan con las siguientes características: molares y premolares que tengan una caries inicial en esmalte, con un diente con una caries profunda o una tapadura que deba ser reemplazada en el diente vecino. Los materiales que se utilizarán en los tratamientos serán proporcionados por los investigadores, por lo cual no tienen ningún costo para usted. Al término del estudio, usted será informado del resultado obtenido.

### **3.- Beneficios**

El objetivo principal de este estudio es probar la efectividad del tratamiento que estamos proponiendo, sin embargo, estamos seguros que de tener éxito será muy beneficioso para usted y otros pacientes que a futuro sean sometidos a este tipo de tratamientos en Chile y otros países. De no tener éxito, su condición de salud continuará igual a cuando aceptó ser parte de éste estudio.

Ante cualquier duda sobre sus derechos, puede consultar al Comité Ético-Científico de la Universidad Finis Terrae, accediendo a él a través de la Secretaría de la Facultad que se encuentra en el cuarto piso del edificio clínico, donde usted se atiende en A. Pedro de Valdivia 1509, Facultad de Odontología.

### **4.- Riesgos.**

Este estudio no constituye ningún riesgo para su salud. En el caso de fracaso, se hará la tapadura convencional como se la hubiera hecho desde el primer día. Por otro lado, no se tomarán radiografías adicionales a las que debe tomarse regularmente en sus controles periódicos. No se esperan efectos indeseados ni posibles complicaciones.

### **5.- Confidencialidad de la información.**

La información obtenida será manejada confidencialmente y de acuerdo a las leyes vigentes. A partir del inicio del tratamiento usted será asignado con un

número, por lo cual su nombre no figurará en el procesamiento de los datos. Este procesamiento, se hará fuera del país, por lo que aseguramos su privacidad.

## **6.- Voluntariedad**

El estudio es completamente voluntario. Usted tiene el derecho a no aceptar participar o a retirar su consentimiento y retirarse (o retirar a su hijo/hija, familiar o representado) de esta investigación en el momento que lo estime conveniente. Al hacerlo, usted (o su hijo/hija, familiar o representado) no pierde ningún derecho que le asiste como paciente de esta institución y no se verá afectada la calidad de la atención médica que merece.

Si usted retira su consentimiento, sus datos serán eliminados y la información obtenida no será utilizada.

## **8.- Preguntas.**

Si tiene preguntas acerca de esta investigación, puede comunicarse con el investigador responsable al número 224207309 o al mail [acartagenag@gmail.com](mailto:acartagenag@gmail.com).

Este estudio fue aprobado por el Comité Ético Científico de la Universidad Finis Terrae. Si tiene preguntas acerca de sus derechos como participante en una investigación médica, usted puede escribir al correo electrónico: [cec@uft.cl](mailto:cec@uft.cl) del Comité ético Científico, para que la presidenta, Pilar Busquets Losada, lo derive a la persona más adecuada.

## **9.- Declaración de consentimiento.**

- Se me ha explicado el propósito de esta investigación, los procedimientos, los riesgos, los beneficios y los derechos que me asisten (o a mi hijo/hija, familiar o representado) y que me puedo retirar (o a mi hijo/hija, familiar o representado) de ella en el momento que lo desee.
- Firmo este documento voluntariamente, sin ser forzado/forzada a hacerlo.

- No estoy renunciando a ningún derecho que me asista (o a mi hijo/hija, familiar o representado).
- Se me comunicará de toda nueva información relacionada con el estudio del fármaco / equipo / otro que surja durante la investigación y que pueda tener importancia directa para mí o mi representado (o a mi hijo/hija, familiar o representado).
- Se me ha informado que tengo el derecho a reevaluar mi participación (o la de mi hijo/hija, familiar o representado) en esta investigación según mi parecer y en cualquier momento que lo desee. En el caso de retiro, no sufriré sanción o pérdida de derechos a la atención sanitaria.
- Yo autorizo al investigador responsable y sus colaboradores a acceder y usar los datos contenidos en mi ficha clínica para los propósitos de esta investigación. Y el uso de material humano de mi propiedad si el estudio lo amerita.
- Al momento de la firma, se me entrega una copia firmada de este documento.

Nombre paciente (o tutor/representante): \_\_\_\_\_

Firma: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

---

---

Dr. Alvaro Cartagena G  
Profesor Encargado del Proyecto.  
Facultad de Odontología

Dra. Josefina Aubert  
Coordinadora de Investigación

## 9. Referencias bibliográficas

1. Struzycka, Izabela. The Oral Microbiome in Dental Caries. Polish Journal of Microbiology 2014, Vol. 63, No 2, 127–135
2. Falk Schwendicke. Contemporary concepts in carious tissue removal: A review. J Esthet Restor Dent. 2017;29:403–408.
3. Xuedong Z, e.. [Difficulty influence factors of dental caries clinical treatment]. - PubMed - NCBI. [online] Ncbi.nlm.nih.gov.(2019)
4. Qudeimat MA, Altarakemah Y, Alomari Q, Alshawaf N, Honkala E. The impact of ICDAS on occlusal caries treatment recommendations for high caries risk patients: an in vitro study. BMC Oral Health. 2019 Mar 7;19(1):41
5. Subka S e. In vivo validity of proximal caries detection in primary teeth, with histological validation. - PubMed - NCBI [Internet]. Ncbi.nlm.nih.gov.
6. Marró Freitte ML, Cabello Ibacache R, Rodríguez Martínez G, Mustakis Truffello A, Urzúa Araya. Tratamiento de lesiones de caries interproximales mediante el uso de infiltrantes. Rev. Clin. Periodoncia Implantol. Rehabil. Oral Vol. 4(3); 134-137, 2011.
7. JK M. Dental Caries: A Disease Which Needs Attention. - PubMed - NCBI [Internet]. Ncbi.nlm.nih.gov. 2019 [cited 9 May 2019].
8. R K. Prevention of occlusal caries using a ozone, sealant and fluoride varnish in children. - PubMed - NCBI [Internet]. Ncbi.nlm.nih.gov. 2019 [cited 9 May 2019].
9. Junger ML, Griffin SO, Lesaja S, Espinoza L. Awareness Among US Adults of Dental Sealants for Caries Prevention. Prev Chronic Dis. 2019 Mar 14;16:E29
10. Muñoz-Sandoval C, e. (2019). Microcavitated (ICDAS 3) carious lesion arrest with resin or glass ionomer sealants in first permanent molars: A randomized controlled trial. - PubMed - NCBI. [online] Ncbi.nlm.nih.gov. Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31276747> [Accessed 26 Oct. 2019].
11. Holmgren CJ, e. (2019). Minimal intervention dentistry: part 5. Atraumatic restorative treatment (ART)--a minimum intervention and minimally invasive

approach for the mana... - PubMed - NCBI. [online] Ncbi.nlm.nih.gov. Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23306489> [Accessed 26 Oct. 2019].

12. Fejerskov O, Kidd E, editors. Dental Caries: The Disease and its Clinical Management. Blackwell Munksgaard Second Edition, 2008; 209-230

13. Dental Caries - MeSH - NCBI [Internet]. Ncbi.nlm.nih.gov. 2019

14. Díaz-Cárdenas S, González-Martínez F. Prevalencia de caries dental y factores familiares en niños escolares de Cartagena de Indias, Colombia. Rev. Salud Pública, 2010;12(5):843-851.

15. Nishi M<sup>1</sup>, Kelleher V<sup>2</sup>, Cronin M<sup>3</sup>, Allen F<sup>4</sup>. The effect of mobile personalised texting versus non-personalised texting on the caries risk of underprivileged adults: a randomised control trial. BMC Oral Health. 2019 Mar 12;19(1):44.

16. Cerón-Bastidas, X. (2019). The ICDAS system as a complementary method for the diagnosis of dental caries. [online] Scielo.org.co. Available at: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0120-971X2015000200008](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-971X2015000200008) [Accessed 26 Oct. 2019].

17. Bijle MNA e. Interrater agreement and reliability assessment of proximal caries detection tools in mixed dentition: An in-vivo study. - PubMed - NCBI [Internet]. Ncbi.nlm.nih.gov. 2019

18. J Gomez<sup>1</sup>. Detection and diagnosis of the early caries lesion. BMC Oral Health 2015;15 (Suppl 1) :S3

19. Dikmen B<sup>1</sup>. Icdas II criteria (international caries detection and assessment system). J Istanb Univ Fac Dent. 2015 Oct 21;49(3):63-72.

20. Reddy ER e. Assessment of caries status among schoolchildren according to decayed-missing-filled teeth/decayed-extract-filled teeth index, International Caries... - PubMed - NCBI [Internet]. Ncbi.nlm.nih.gov. 2019

21. Aidara AW, Bourgeois D. Prevalence of dental caries: national pilot study comparing the severity of decay (CAO) vs ICDAS index in Senegal. Odontostomatol Trop, 2014;37(145):53-63.)

22. Bakhshandeh A, Ekstrand KR, Qvist V. Measurement of Histological and Radiographic Depth and Width of Occlusal Caries Lesions: A Methodological Study. Caries Res, 2011; 45(6):547-555.

23. Matos R, Novaes TF, Braga MM, Siqueira WL, Duarte DA, Mendes FM. Clinical Performance of Two Fluorescence-Based Methods in Detecting Occlusal Caries Lesions in Primary Teeth. Caries Res, 2011; 45(3):294–302.

24. Carounanidy U, Sathyanarayanan R. Dental caries: A complete changeover (Part II) Changeover in the diagnosis and prognosis. *J Conserv Dent.* 2009; 12(3):87-100.)
25. Batalla, J. Prevalencia de lesiones cariosas proximales en molares temporales según ICDAS II y su correlación con el diagnóstico radiográfico, en niños de 4 a 9 años de edad. *Odontología Vital* 24:61-70. 2016
26. Cortes A e. Caries status in young Colombian children expressed by the ICCMS™ visual/radiographic combined caries staging system. - PubMed - NCBI [Internet]. Ncbi.nlm.nih.gov. 2019
27. Anauate-Netto C<sup>1</sup>, Borelli L Neto<sup>2</sup>, Amore R<sup>3</sup>, DI Hipólito V<sup>4</sup>, D'Alpino PHP<sup>4</sup>. Caries progression in non-cavitated fissures after infiltrant application: a 3-year follow-up of a randomized controlled clinical trial. *J Appl Oral Sci.* 2017 Jul-Aug;25(4):442-454.
28. C.H. Splieth a K.R. Ekstrand c M. Alkilzy a J. Clarkson d H. Meyer-Lueckel b S. Martignon f. Sealants in Dentistry: Outcomes of the ORCA Saturday Afternoon Symposium 2007. *Caries Res* 2010;44:3–13.
29. Ahovuo-Saloranta A<sup>1</sup>, Forss H, Walsh T, Nordblad A, Mäkelä M, Worthington HV. Pit and fissure sealants for preventing dental decay in permanent teeth. *Cochrane Database Syst Rev.* 2017 Jul 31;7:CD001830
30. Michelle Mikhael Ammari a,b , Vera Mendes Soviero c , Tatiana Kelly da Silva Fidalgo a , Michele Lenzi a , Daniele Masterson T.P. Ferreira d , Claudia Trindade Mattos. Is non-cavitated proximal lesion sealing an effective method for caries control in primary and permanent teeth? A systematic review and meta-analysis. *journal of dentistry* 42 (2014)1217–1227.
31. Akinlotan M e. Economic evaluation of dental sealants: A systematic literature review. - PubMed - NCBI [Internet]. Ncbi.nlm.nih.gov. 2019
32. Anita M. Mark. Dental Sealants. *The Journal of the American Dental Association.* 2016. Volume 147, Issue 8, Page 692.
33. Colombo S, Beretta M. Dental Sealants Part 3: Which material? Efficiency and effectiveness. *EJPD* 2018 *CliniCal FoCus.* DOI: 10.23804/ejpd.2018.19.03.15
34. Liu BY<sup>1</sup>, Xiao Y, Chu CH, Lo EC. Glass ionomer ART sealant and fluoride-releasing resin sealant in fissure caries prevention--results from a randomized clinical trial. *BMC Oral Health.* 2014 May 19;14:54

35. K.R. Ekstrand, A. Bakhshandeh, S. Martignon. Treatment of Proximal Superficial Caries Lesions on Primary Molar Teeth with Resin Infiltration and Fluoride Varnish versus Fluoride Varnish Only: Efficacy after 1 Year. *Caries Res* 2010;44:41–46
36. Abuchaiml C; Rottall M; Miranda Grandell R; Dourado Loguercio A; Reis A. Effectiveness of sealing active proximal caries lesions with an adhesive system: 1-year clinical evaluation. *Braz. oral res.* vol.24 no.3 São Paulo July/Sept. 2010
37. Basili CP, Emilson CG, Corvalan GC, Moran MP, Torres C, Quiroz MD, Gomez SS. Preventive and Therapeutic Proximal Sealing: A 3.5-Year Randomized Controlled Clinical Trial Follow-Up. *Caries Res.* 2017;51(4):387-393. doi: 10.1159/000470851. Epub 2017 Jun 16
38. Cepillo Valencia J; Cedillo Félix J. Resinas Infiltrantes, una novedosa opción para las lesiones de caries no cavitadas en esmalte. *REVISTA ADM /ENERO-FEBRERO 2012/VOL .LXIX. NO.1. P. 38-45*
39. No authors listed. Use of Pit-and-Fissure Sealants. *Pediatr Dent.* 2017 Sep 15;39(6):156-172.
40. Markovic D, Peric T, Petrovic B. Glass-ionomer fissure sealants: Clinical observations up to 13 years. *J Dent.* 2018 Dec;79:85-89. doi: 10.1016/j.jdent.2018.10.007. Epub 2018 Oct 25.
41. Asawa K, Gupta VV, Tak M, et al. Dental Sealants: Knowledge, Value, Opinion, and Practice among Dental Professionals of Bathinda City, India. *Adv Prev Med.* 2014;2014:469738. doi:10.1155/2014/469738
42. Yan WJ, Zheng JJ, Chen XX. Application of fluoride releasing flowable resin in pit and fissure sealant of children with early enamel caries. *Beijing Da Xue Xue Bao Yi Xue Ban.* 2018 Oct 18;50(5):911-914.
43. Dorri M, Dunne SM, Walsh T, Schwendicke F. Micro-invasive interventions for managing proximal dental decay in primary and permanent teeth. *Cochrane Database Syst Rev.* 2015 Nov 5;(11):CD010431. doi: 10.1002/14651858.CD010431.pub2.