

## Trabajo de Investigación

# EFECTO DE LOS SISTEMAS FLUORADOS EN LA REMINERALIZACIÓN DE LAS LESIONES CARIOSAS INCIPIENTES DEL ESMALTE, ESTUDIO IN SITU. FLUORIDE SYSTEMS EFFECT ON INCIPIENT CARIOUS ENAMEL LESIONS REMINERALIZATION, IN SITU STUDY.

Espinosa R.<sup>1</sup>, Bayardo R.<sup>1</sup>, Mercado A.<sup>1</sup>, Ceja I.<sup>2</sup>, Igarashi C.<sup>3</sup>, Alcalá J.<sup>3</sup>

1. Profesor de los Posgrados de Prostodoncia y Odontopediatría, Facultad de Odontología, Centro Universitario de Ciencias de la Salud, Universidad de Guadalajara. México.

2. Doctor en ingeniería y tecnología, Profesor del Departamento de Física Centro universitario de ciencias Exactas e Ingeniería, Universidad de Guadalajara, México.

3. Residente de cuarto semestre de la Especialidad en Odontopediatría, Centro Universitario de Ciencias de la Salud, Universidad de Guadalajara, México.

## RESUMEN

El **Objetivo** de este estudio in situ es determinar la remineralización de las lesiones cariosas incipientes del esmalte por medio de sistemas fluorados. **Materiales y Métodos:** participaron 6 voluntarios, Criterios de inclusión: buena higiene bucal, sin presencia de caries, ni patología oral alguna. Criterios de exclusión: enfermedad periodontal, deficiente higiene bucal y presencia de caries. Se obtuvieron 24 fragmentos de esmalte sano con dimensiones de 3 x 3 mm los cuales fueron divididos aleatoriamente en 8 grupos de tres fragmentos cada uno, a tres de las muestras no se les efectuó tratamiento alguno y conformo al grupo 1 (control negativo), quedando 21 fragmentos a los que se les indujo una descalcificación mediante ácido clorhídrico al 18% (HCl) para simular una lesión de caries incipiente. Tres de estos fragmentos descalcificados conformaron al grupo 2 (control positivo) los 18 fragmentos restantes se procedieron a cementaren premolares y molares de cada uno de los 6 voluntarios. **Distribución de grupos:** A cada voluntario se le aplicó un producto. Grupo 1:(Control Negativo) tres muestras de esmalte sano sin tratamiento, Grupo 2: (Control positivo) tres muestras descalcificadas con ácido clorhídrico, Grupo 3: tres muestras descalcificadas permitiendo humectarse con el medio oral. Grupo 4: a tres muestras se les aplico fluoruro acidulado al 1.23%, Grupo 5: a tres muestras se les aplico Barniz de Fluoruro de Sodio al 5% (Duraphat), Grupo 6:a tres muestras se les aplico un barniz de flúor a base de Glicerofosfato de calcio(Clin Pro XT 3M) Grupo 7: a tres muestras se les aplico Hidroxilapatita, Flúor y Xilitol (Remin Pro) Grupo 8: a tres muestras se les aplico Recaldent / CPP-ACP (Mi Paste). **Resultados:** Este estudio de investigación demostró que todos los grupos estudiados favorecieron la remineralización de las lesiones cariosas incipientes, pero cada grupo tuvo variaciones en cuanto al tiempo en que lograron esta remineralización. El grupo 4 (fluoruro acidulado) alcanzo mejores niveles en menor tiempo que lo logrado en el grupo 3 (medio oral/ saliva). El grupo 5, 6, 7 y 8 lograron mejores resultados desde las 24 horas, obtuvieron un esmalte totalmente sano a las 72 horas. **Conclusión:** la aplicación de elementos Fluorados en la superficie de las lesiones cariosas incipientes es fundamental en la clínica diaria, puesto que son capaces de revertir la lesión cariosa y remineralizar el tejido afectado, reconstruyendo la morfología superficial del esmalte.

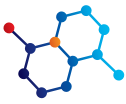
**Palabras clave:** Mancha blanca, Flúor, Remineralización, Barnices fluorados.

## ABSTRACT

The **Objective** of this in situ study is to establish the incipient carious lesions recalcification through fluoride systems. **Methods and Materials:** 6 volunteers participated Inclusion criteria: good oral hygiene, without presence of caries, nor any oral pathology, Exclusion criteria: periodontal disease, poor oral hygiene and caries presence. 24 healthy enamel fragments were obtained with 3 x 3 mm dimensions which were randomly divided into 8 groups of three pieces each, no treatment was performed to three of them conforming the group 1 (negative control), leaving 21 fragments which were induced decalcification by 18% hydrochloric acid (HCl) to simulate an incipient carious lesion. Three of these fragments conformed the decalcified Group 2 (positive control) The 18 remaining fragments were attached to premolars and molars in each of the 6 volunteers.

**Groups Distribution;** each volunteer was treated with a product. Group 1: (Negative Control) three samples of healthy enamel didn't have treatment, Group 2 (Positive control) three samples were decalcified with hydrochloric acid, Group 3: Three decalcified samples were allowed to wetted with the oral medium. Group 4: three samples were apply acidulated fluoride 1.23%, Group 5: three samples were applied Sodium Fluoride varnish 5% (Duraphat), Group 6: three samples were applied a fluoride varnish based calcium glycerophosphate (Clin Pro 3M XT) Group 7: three samples apply them, hydroxide fluoride and xylitol (Remin Pro) Group 8: three samples we applied Recaldent/ CPP- ACP ( My Paste). **Results:** This research showed that all groups in this studied favored remineralization of incipient carious lesions, but each group had variations in the time they achieved this recalcification. Group 4 (acidulated fluoride) reach the higher levels in less time than achieved in group 3 (oral medium / saliva). The group 5,6,7 and 8 achieved better results from 24 hours, were completely healthy enamel after 72 hours. **Conclusion:** The application of fluoride elements on the surface of incipient carious lesions is essential in clinic, since they are able to reverse and remineralize the carious lesion affected tissue, rebuilding enamel surface morphology.

**Keywords:** White spot, Fluoride, Remineralization, fluoride varnishes.



## INTRODUCCIÓN

Tan antigua como el ser humano, la caries es una de las enfermedades cuyos índices la ubican entre las de más alta frecuencia; al punto de haberse constituido en el más grave y constante problema para los programas de salud oral en el mundo. El manejo racional de esta enfermedad se basa esencialmente en el diagnóstico, proceso que requiere cumplirse de manera escrupulosa para alcanzar dos objetivos: identificar la enfermedad y reconocer sus agentes etiológicos para así contrarrestar eficazmente las secuelas derivadas de la enfermedad.<sup>1</sup>

La prevención debe ser una parte integral e inseparable de la práctica odontológica diaria, y debe aplicarse a todos los pacientes.<sup>2</sup> La caries dental es una enfermedad infecciosa, se caracteriza por la desintegración progresiva de sus tejidos calcificados, como resultado se produce la desmineralización de la porción mineral y disgregación de la parte orgánica.<sup>1</sup>

Las lesiones cariosas varían de aspecto según su nivel de avance. En los primeros estadios del desarrollo de la lesión cariosa, no es visible clínicamente, ya que los cambios son de tipo ultra-estructural y microscópicos por lo tanto no es posible detectarlas, esta etapa se denomina lesión cariosa subclínica.

Cuando la lesión cariosa se hace evidente, se denomina etapa visible, y se observa como una mancha blanca opaca en el esmalte, la cual tuvo una serie de procesos y etapas precursoras causando un proceso continuo de pérdida mineral. Si el proceso carioso continúa llegará hasta el siguiente estadio resultando la cavitación del esmalte y finalmente el deterioro total del diente.<sup>1</sup>

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Actualmente la gran mayoría de personas está afectada por la caries, en parte y de manera general está dada por la dieta, la falta de higiene bucal, y la calidad del esmalte, que es diferente en cada persona. Con el objetivo de remineralizar los tejidos afectados por caries incipiente del esmalte, actualmente se cuenta con varios elementos: barnices fluorados, barnices de contacto prolongado y fluoruro tópico en gel. De acuerdo con la guía de flúor terapia de la American Academy of Pediatric Dentistry (AAPD)<sup>5</sup> en salud pública, el fluoruro es la medida más importante de prevención de caries. Presenta un efecto antimicrobiano sobre las bacterias presentes en la placa bacteriana que causan caries dental y juega un papel muy importante, acelerando el proceso hacia la remineralización y desarrollo de una estructura dental más resistente al ataque de los ácidos.

## OBJETIVO

Determinar la remineralización de las lesiones cariosas incipientes del esmalte, con la utilización de diferentes sistemas fluorados.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Este estudio se efectuó de acuerdo con los lineamientos establecidos en el código de bioética para Odontólogos de la Secretaría de Salud, la Norma Oficial Mexicana<sup>6</sup> y la Normatividad vigente de Bioética de la Universidad de Guadalajara, México.<sup>7</sup> Los pacientes que aceptaron participar en este estudio autorizaron por escrito

los procedimientos para el mismo. Este fue un estudio controlado aleatorio (ECA) dentro del Posgrado en Odontopediatría, de la Universidad de Guadalajara, México.

## SELECCIÓN DE VOLUNTARIOS

Se seleccionaron 6 voluntarios por muestreo aleatorio simple, con edades comprendidas entre los 24 hasta los 35 años. Los criterios de inclusión fueron los siguientes: buena higiene bucal, sin presencia de caries, ni patología oral alguna. Los criterios de exclusión fueron: enfermedad periodontal, deficiente higiene bucal, presencia de caries.

## PREPARACIÓN DE LAS MUESTRAS

Fueron seleccionados 10 premolares permanentes sanos. Sin lesiones cariosas ni obturaciones, los cuales fueron extraídos por motivos de ortodoncia. Las coronas de las muestras fueron pulidas con una pasta a base de agua destilada y tierra pómez y lavados con agua corriente. Con un disco de diamante, se desprendió el esmalte de la cara vestibular y lingual de todas las muestras. Procediendo a dividir las en secciones de 3 x 3 mm con las esquinas redondeadas, obteniendo de esta forma 24 fragmentos iguales. Los 24 fragmentos fueron sometidos a un proceso de esterilización a una presión de 15 libras a 121°C. Procediendo a almacenarlas en frascos plásticos herméticos inmersos en agua bidestilada.

De los 24 fragmentos aleatoriamente se tomaron 3 muestras formando el grupo No. 1 control negativo, el cual no tuvo tratamiento. Las 21 muestras restantes, se les generó una lesión cariosa in vitro descalcificándolas con ácido clorhídrico al 18% durante 5 minutos, y después conservándolas en agua bidestilada. De estas 21 muestras fueron retiradas 3 que conforman el grupo No. 2 Control positivo. De las 18 muestras restantes, se procedió a dividir las aleatoriamente en 6 grupos de 3 muestras, las que fueron cementadas en 6 voluntarios probando un producto en cada uno de ellos.

## GRUPOS

**Grupo 1:** Control Negativo (-) 3 muestras de esmalte sano, no se les realiza ningún procedimiento.

**Grupo 2:** Control Positivo (+): Se les indujo una lesión cariosa incipiente in vitro, descalcificadas con ácido clorhídrico al 18% durante 5 minutos y se enjuagan con agua destilada, sin recibir tratamiento posterior.

**Grupo 3:** Las 3 muestras fueron cementadas en la cara vestibular de primer molar y premolares inferiores, del voluntario No. 1 utilizando ácido fosfórico al 37% (Etchant-GEL, 3M), adhesivo (Single bond, 3M) Se polimerizó el adhesivo durante 20 segundos y resina fluida (DyadFlow, Kerr). A las tres muestras no se les dio tratamiento alguno permitiendo humectarse con el medio oral.

**Grupo 4:** Las 3 muestras de este grupo fueron adheridas al voluntario No. 2, en las mismas condiciones que en el grupo 3 prosiguiendo a una aplicación con un pincel desechable con fluoruro acidulado al 1.23%, durante un minuto apegándonos a las indicaciones del fabricante.

**Grupo 5:** Las 3 muestras de este grupo fueron adheridas al voluntario No. 3, en las mismas condiciones que en el grupo 3 prosiguiendo a



una aplicación con un pincel con Duraphat, Barniz de fluoruro de sodio al 5%, apegándonos a las indicaciones del fabricante.

**Grupo 6:** Las 3 muestras de este grupo fueron adheridas al voluntario No.4, en las mismas condiciones que en el grupo 3 prosiguiendo a una aplicación con un pincel con ClinPro XT 3M apegándonos a las indicaciones del fabricante.

**Grupo 7:** Las 3 muestras de este grupo fueron adheridas al voluntario No.5, en las mismas condiciones que en el grupo 3 prosiguiendo a una aplicación con un pincel con Remin Pro, Voco apegándonos a las indicaciones del fabricante.

**Grupo 8:** Las 3 muestras de este grupo fueron adheridas al voluntario No.6, en las mismas condiciones que en el grupo 3 prosiguiendo a una aplicación con un pincel con Mi paste GC, apegándonos a las

indicaciones del fabricante.

Con la finalidad de estandarizar a los voluntarios, se les entregó una pasta dental a cada uno de ellos específica para su uso durante el estudio, el cual contiene fluoruro de sodio al 0.32% (1450 ppm). Los voluntarios fueron citados a las 24, 48 y 72 horas posteriores a la adhesión de las muestras y en cada una de estas visitas les fue retirada una muestra, conforme se retiraron fueron codificadas por tiempo de exposición oral y grupo, siendo mantenidas en recipientes estériles con alcohol etílico al 100%. Las muestras se prepararon para ser observadas en el microscopio electrónico de barrido (SEM) (JEOL JSM-5400 LV). Se montaron sobre una platina y se recubrieron con oro de 24K quilates por medio del Sputtering (JEOL), con el objetivo de poder ser analizadas en el microscopio electrónico de barrido.

Tabla 1: descripción de los grupos de estudio:

GRUPOS	CASA COMERCIAL	COMPOSICIÓN
1.- Control negativo		Esmalte normal
2.- Control positivo		Esmalte descalcificado
3.- Medio oral / saliva		Agua 99,5 %, Iones cloruro, Bicarbonato y fosfato, mucina, enzimas, Estaterina, calcio, inmunoglobulinas.
4.- Minute Flúor Fluoruro Acidulado	Viarden	Fluoruro de sodio fosfato acidulado APF 2% equivalente a 1.23% de ion flúor.
5.- Duraphat	Colgate Oral	Fluoruro de sodio al 5% (2.26% F <sup>-</sup> , 22.6 mg/mL F <sup>-</sup> or 22,600 ppm* F <sup>-</sup> )
6.- Clinpro XT	3M	Glicerofosfato de calcio
7.- Remin Pro	Voco	Hidroxiapatita, Flúor y Xilitol. (1.450 ppm* de fluoruros de sodio)
8.- Mi Paste	GC América ING	Recaldent / CPP-ACP* 900 ppm F.

**\*Ppm:** partes por millón. **CPP-ACP:** fosfopéptidos de caseína y fosfato de calcio

## RESULTADOS

En nuestro estudio el valor promedio de reconfiguración de la estructura del esmalte en todos los grupos fue a las 24 horas, observándose una completa cristalización del esmalte con una cubierta superficial homogénea a las 72 horas después de la aplicación.

### Criterios de evaluación:

1. Poroso: la superficie del esmalte presenta descalcificación de la superficie intensa con grandes espacios vacíos que no sigue un patrón específico, con pérdida de algunas partes tanto de los prismas como del material interprismático formando cavidades profundas en su estructura.

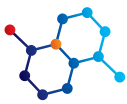
2. Semi poroso: La superficie del esmalte inicia su reconfiguración iniciando de las zonas más profundas hacia la superficie del esmalte,

llenando los espacios vacíos de gran magnitud. Los cristales de la remineralización del esmalte aún se observan con poros y rugosos.

3. Completo, no sellado: La remineralización de los prismas es más regular llenando los defectos hasta la superficie. Aún se observan espacios inter-cristalinos no sellados, similares a grietas o fisuras alrededor de agrupaciones de los nuevos cristales adamantinos que tienen forma de glóbulos.

4. Completo y sellado total: El proceso de llenado de los defectos se da en su totalidad, ya no se observan glóbulos de fluoruro de calcio en la superficie del esmalte, los prismas están agrupados de manera que no se observa una separación entre el material y los prismas.

5. Formación de una cubierta superficial homogénea: formación de la capa superficial de recubrimiento dando un aspecto más uniforme, liso y sano.



6. Esmalte remineralizado y/o sano: saturación completa de iones calcio y fosfato desde la sección interna y externa de los prismas. Superficie totalmente sellada y de textura homogénea.

Las lesiones de caries tempranas se pueden remineralizar si el calcio bio disponible puede ser entregado al diente. (Cabello Ibacache 2008) por medio de Nano complejos de fosfopéptido de caseína y fosfato de calcio amorfo (ACP) dando el desarrollo de Recaldent (CCP-ACP) cuya acción consiste en una molécula capaz de estabilizar el ACP, localiza el ACP en el biofilm y ha mostrado evidencia de actividad anticariogénica en animales y seres humanos.<sup>8</sup>

Datos publicados en un estudio experimental clínico elaborado por N.J. Cochrane and E.C. Reynolds en 2012 el cual fue un estudio aleatorio y controlado en 2720 sujetos la mayoría adolescentes, muestra que en 24 meses de seguimiento, la flúor terapia disminuye la progresión de lesiones de caries y fomenta su reparación.<sup>9-10</sup>

El xilitol es un agente para la prevención de lesiones de caries, con actividad antimicrobiana y de fomento de la remineralización, normalmente lo encontramos en gomas de mascar.<sup>7</sup> Milgrom, en el 2007 sugiere la necesidad de dosis de xilitol cercanas a los 5-6 gramos de exposición 3 veces al día para manifestar efectos clínicos. Sin embargo, Twetman 2007, menciona que se logran buenos efectos con el uso de xilitol en pasta de dientes, a dosis más bajas y exposiciones menos frecuentes.<sup>8-9</sup>

En un estudio realizado por el Dr. Emilson y cols. (1999) en donde mide el patrón de recolonización de estreptococos mutans después de aplicar 3 diferentes geles que contienen clorhexidina su conclusión fue que todos los barnices fluorados contienen diferentes concentraciones de clorhexidina, lo cual reduce efectivamente los niveles de estreptococos mutans.<sup>10</sup>

**Evaluación de los resultados de los diferentes grupos a 24, 48 y 72 horas.**

GRUPO	TIEMPO	DESCALCIFICADO	POROSO	SEMI-POROSO	COMPLETO NO SELLADO	COMPLETO Y SELLADO	CUBIERTA HOMOGÉNEA	ESMALTE SANO
1.- Control -								★
2.- Control +		★						
3.- Medio oral	24		★					
	48			★				
	72				★			
4.- Fluoruro Acidulado 1.23%	24			★				
	48				★			
	72					★		
5.- Duraphat 5%	24				★			
	48					★		
	72						★	
6.- Clinpro XT	24					★		
	48						★	
	72						★	
7.- Remin Pro	24					★		
	48						★	
	72							★
8.- Mi Paste	24					★		
	48						★	
	72							★



## DISCUSIÓN

Las lesiones de caries se inician con la pérdida mineral en la sub-superficie del esmalte y también produce cambios importantes en la superficie. En el tejido clínicamente se observa un área blanquecina no cavitada conocida como mancha blanca; generalmente tiene forma oval, límites definidos, aspecto opaco, superficie rugosa y se asocia a la presencia de biofilm dental. Cuando el proceso continua puede producir la destrucción total del esmalte, la dentina y el cemento <sup>12</sup>. Esta lesión incipiente no debe recibir tratamiento restaurador; porque es capaz de remineralizarse; es una lesión reversible.<sup>3</sup>

El papel esencial de los microorganismos en la etiología de la caries fue instituido por Miller en 1890. Entre las bacterias presentes en la cavidad oral se encuentran tres especies principalmente relacionadas con la caries: Streptococcus, Lactobacillus y Actinomyces.<sup>10</sup> Las proporciones y la cantidad de las bacterias acidogénicas son las que determinan la actividad de caries.<sup>1</sup>

En condiciones normales el pH salival es de 6,2 a 6,8. En dichas condiciones, los cristales de hidroxiapatita (estructura principal del esmalte), se encuentran como tales, pero cuando el pH salival por acción de los ácidos propios de los alimentos o producidos por el metabolismo bacteriano disminuye hasta un nivel de 5,5 conocido como pH crítico, los cristales se disocian y tienden a difundirse hacia el medio externo, produciéndose la desmineralización.<sup>1</sup> Este fenómeno con la acción buffer o tampón de la saliva se vuelve a estabilizar; logrando así incorporar nuevos cristales en la superficie dentaria, dando como resultado el proceso inverso llamado remineralización, el cual demanda aproximadamente veinte minutos en producirse.<sup>1</sup>

La lesión incipiente de caries, también conocida como lesión sub-superficial del esmalte, presenta cuatro zonas identificables: zona superficial, cuerpo de la lesión, zona oscura y zona translúcida. Estas 4 zonas son aspectos morfológicos microscópicos de la lesión de caries en esmalte antes de formar cavidad, desde la superficie externa hacia la dentina.<sup>1</sup>

Los barnices de fluoruro se han utilizado para la prevención de la caries dental por más de 4 décadas, el ingrediente activo de la mayoría de los barnices es de fluoruro de sodio al 5% (NaF) 22.600ppm de ion fluoruro. Esta concentración es sustancialmente mayor que otro agente de fluoruro común de uso profesional.<sup>5,9</sup>

En 1977, Weatherell estudió las concentraciones de flúor en el esmalte normal a diferentes profundidades, y observó que en los primeros 100 µm de profundidad se encuentra la mayor concentración de flúor calculada en 3 ppm, a 200 y 300 µm de profundidad la cantidad de flúor decrece sensiblemente hasta 0.05 ppm, manteniendo esta cantidad hasta la unión amelo-dentinaria.<sup>13</sup>

Mantener los niveles de liberación de flúor a través de largos períodos es importante en la inhibición de la desmineralización y la promoción de la remineralización.<sup>13</sup> El principal factor para favorecer el proceso de remineralización es la saliva, que por sus características físicas y su composición química saturada de calcio y fosfato, proporciona a la cavidad bucal un sistema de defensa que permite al diente resistir los embates acidogénicos y favorece una reparación a la estructura dental dañada.<sup>1</sup> Así mismo sin la saliva no podría darse el fenómeno de la remineralización, puesto que las proteínas que esta contiene

son básicas para la aglutinación de cristales de calcio y fósforo en la superficie del esmalte. Partiendo de ese conocimiento, es que este estudio no se efectuó in-vitro, puesto que no se formaría la remineralización en forma correcta.

La presencia de fluoruro ayuda a la recuperación mineral de la lesión, favoreciendo la formación de cristales de flúor-hidroxiapatita y la interacción con el calcio y el fosfato, para lograr un crecimiento más rápido de cristales y que estos sean más grandes y menos solubles al ataque de los ácidos.

La presencia constante de bajas concentraciones de fluoruro (en forma de dentifricio), ha reportado una reducción significativa de caries al mantener una dosis disponible suficiente para propiciar la remineralización.

Este estudio de investigación demostró que todos los grupos experimentales favorecieron la remineralización de las lesiones cariosas incipientes, en los grupos que se utilizó barnices Fluorados la remineralización se dio en forma mayor a las 72 horas en contraste con el grupo 3 (medio oral), esto demuestra la importancia que tiene la aplicación de estos elementos en la prevención de la caries.

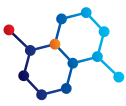
Analizando los otros grupos se encontró lo siguiente: El grupo 4 que mineralizó a través de fluoruro acidulado mostró una velocidad mayor de remineralización que el grupo 3; El grupo que se le aplicó el fluoruro acidulado mostró una menor efectividad en la remineralización en comparación con los grupos a los que se les aplicaron los barnices Fluorados; Dentro de los barnices utilizados se encontraron diferencias en la velocidad de remineralización. Los grupos 7 (REMIN PRO) y 8 (Mi Paste) en el lapso de 72 horas remineralizaron la superficie del esmalte cariado totalmente, similar a un esmalte sano (grupo 1).

El fluoruro acidulado fue el que remineralizó más lentamente y de forma parcial a las 72 horas cuando se comparó con los grupos (5,6,7 y 8) que mostraron mejores resultados desde las 24 horas.

Entre el grupo 5 (DURAPHAT) y el 6 (Clin Pro XT), no existió dife-



**Figura N1.** - Procedimiento clínico para el desarrollo del estudio. Sección de segmentos de esmalte. Segmentos de esmalte esterilizados e inducción de lesión cariosa. Cementación en los molares y premolares de los voluntarios.



rencia en la remineralización con la formación parcial de la cubierta superficial del esmalte. Los grupos 7 (REMIN PRO) y 8 (Mi Paste), fueron los que inicialmente lograron la remineralización más homogénea, en los tres tiempos analizados y progresivamente dando a las 72 horas un esmalte similar al sano.

El motivo por el cual el estudio observo hasta las 72 horas y hacer el retiro de las muestras fue decidido por el tiempo que implicaba que el voluntario las tuviera cementadas, las molestias que generaba y el cuidado que representaba.

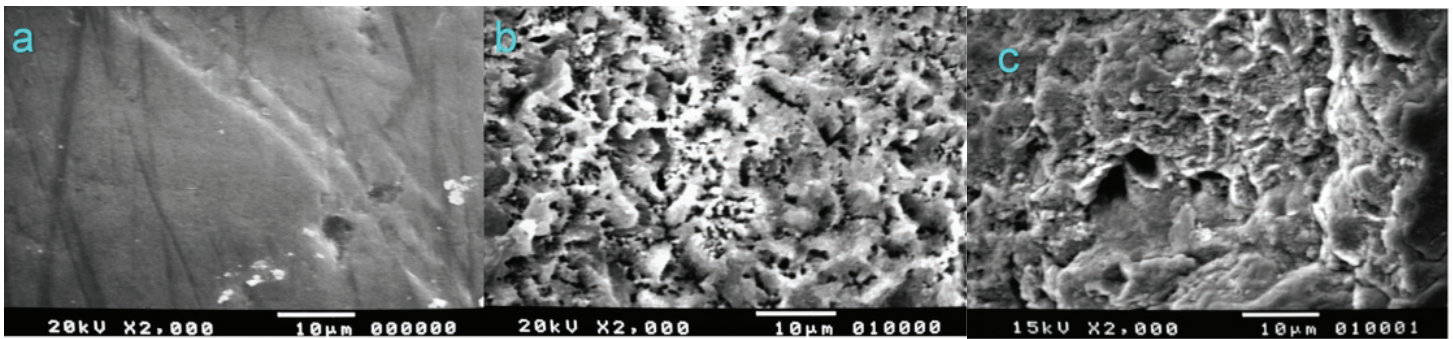
Por otro lado, es importante resaltar que con todos los grupos de estudio se obtuvo un inicio en la remineralización desde las 24 horas, obteniendo excelentes resultados lo que hace certero que al transcurrir más de 72 horas que fue hasta donde el estudio analizó, el proceso de remineralización continúa hasta reestructurar la superficie del esmalte. Es importante resaltar que el proceso de remineralización de las lesiones cariosas no basta con la aplicación de los elementos

fluorados, es necesario hacer entender a los pacientes y familiares que los hábitos de alimentación y de higiene oral forman un papel fundamental para que estos productos den los resultados esperados.

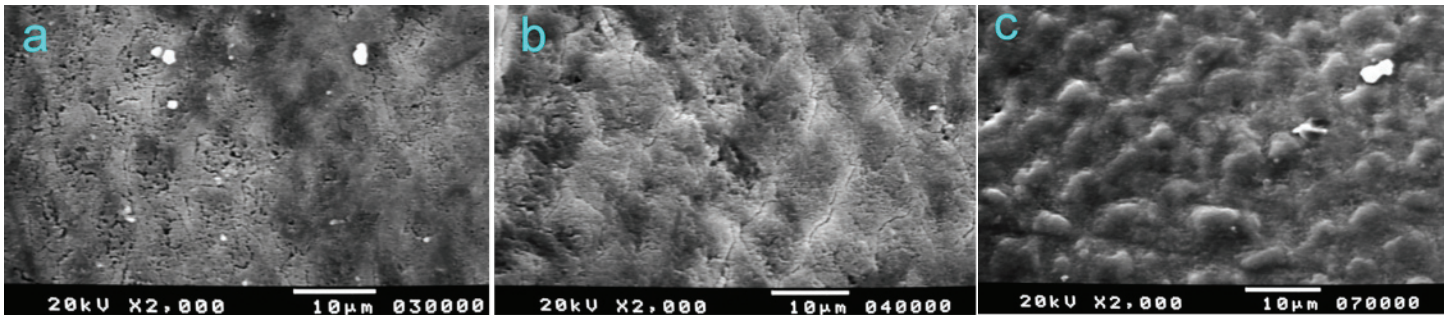
## CONCLUSIONES

De acuerdo con la metodología utilizada en el presente estudio, fue posible concluir que la aplicación de elementos fluorados en la superficie de las lesiones cariosas incipientes es fundamental en la clínica diaria, puesto que son capaces de revertir la lesión cariosa y remineralizar el tejido afectado, reconstruyendo la morfología superficial del esmalte.

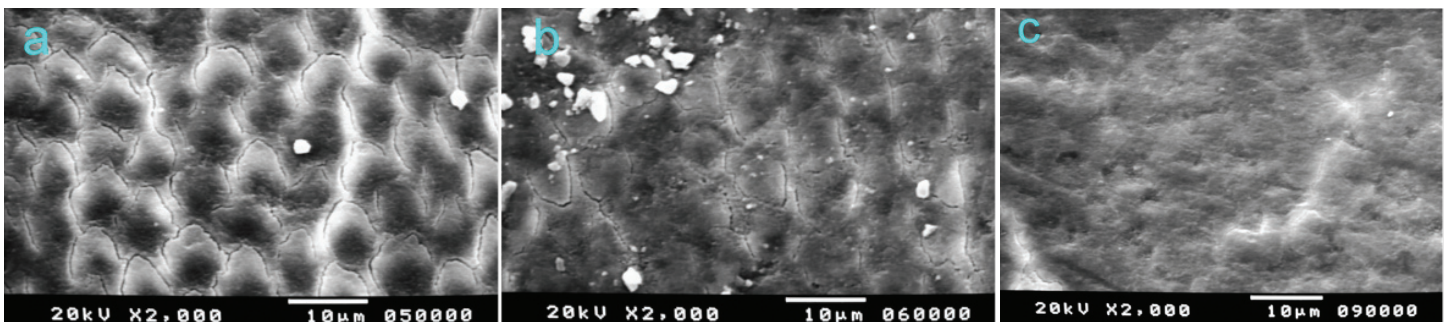
Es importante mencionar que sería conveniente realizar nuevos estudios a futuro que abarcaran mayor tiempo en boca para poder observar resultados a mayor plazo.



**Figura N2.-** Fotografías al MEB. A.- Grupo 1 control negativo, superficie de esmalte sin tratamiento. B.- Grupo 2, Control positivo, superficie de esmalte con inducción de lesión cariosa incipiente in vitro. Observar la profundidad de la degradación del esmalte mayor que una lesión real (c). C.- Imagen de la superficie del esmalte cariado REAL, observar que la lesión cariosa inducida (b) que es de mayor intensidad que la real.



**Figura N3.-** Grupo N 3. Remineralización de la lesión cariosa por el medio oral y lavado de dientes normal. A.- 24 horas. B.- 48 horas. C.- 72.



**Figura N4.-** Grupo N 4. Remineralización de la lesión cariosa por el la aplicación de fluoruro acidulado al 1.23% .A.- 24 horas. B.- 48 horas. C.- 72.

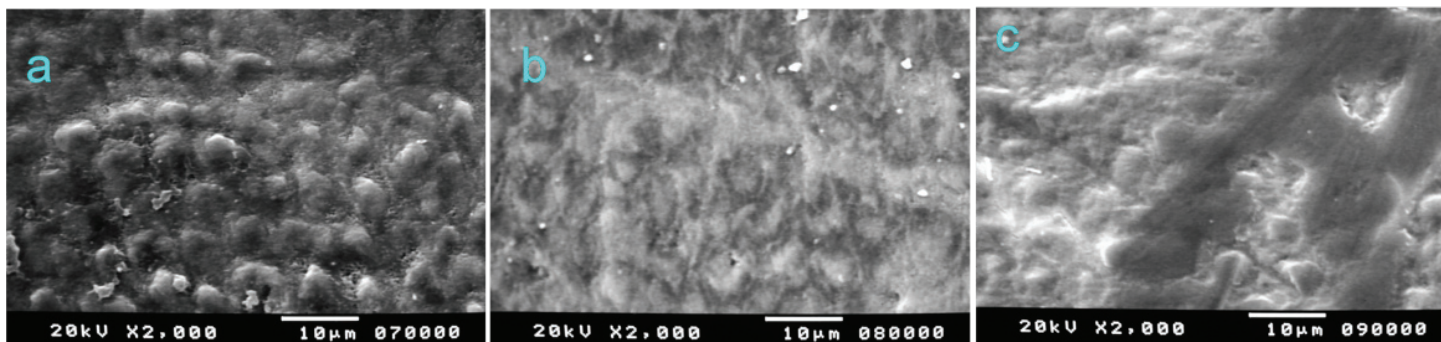


Figura N5.- Grupo N 5. Remineralización de la lesión cariosa por el la aplicación de Barniz fluorado al 5% (Duraphat, Colgate). A.- 24 horas. B.- 48 horas. C.- 72.

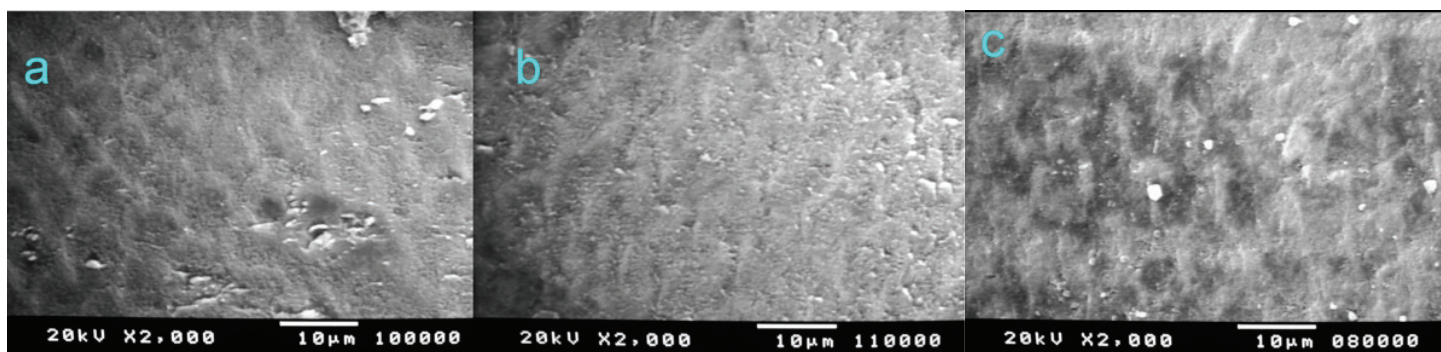


Figura N6.- Grupo N 6. Remineralización de la lesión cariosa por la aplicación de Barniz Clin Pro XT (3M Espe). A.- 24 horas. B.- 48 horas. C.- 72.

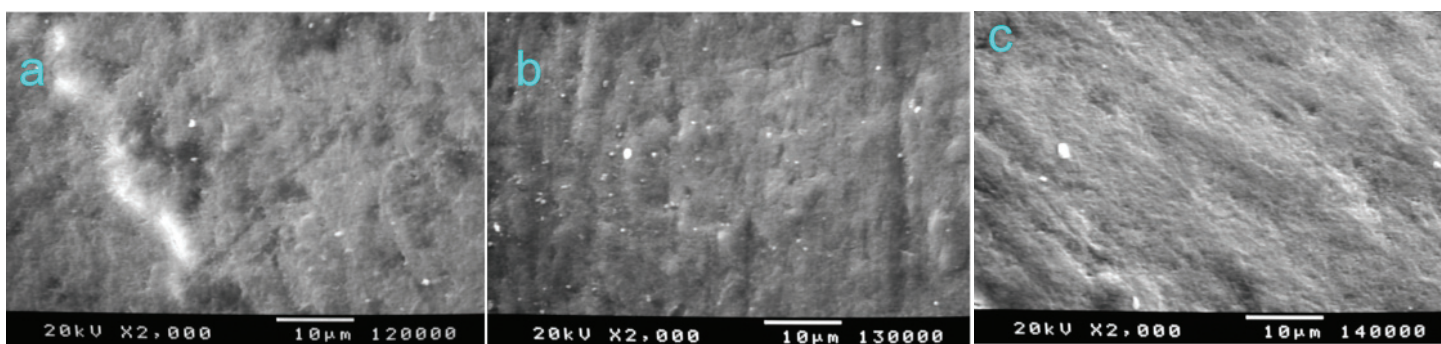


Figura N7.- Grupo N 7. Recalcificación de la lesión cariosa por la aplicación de Remin Pro (Voco). A.- 24 horas. B.- 48 horas. C.- 72.

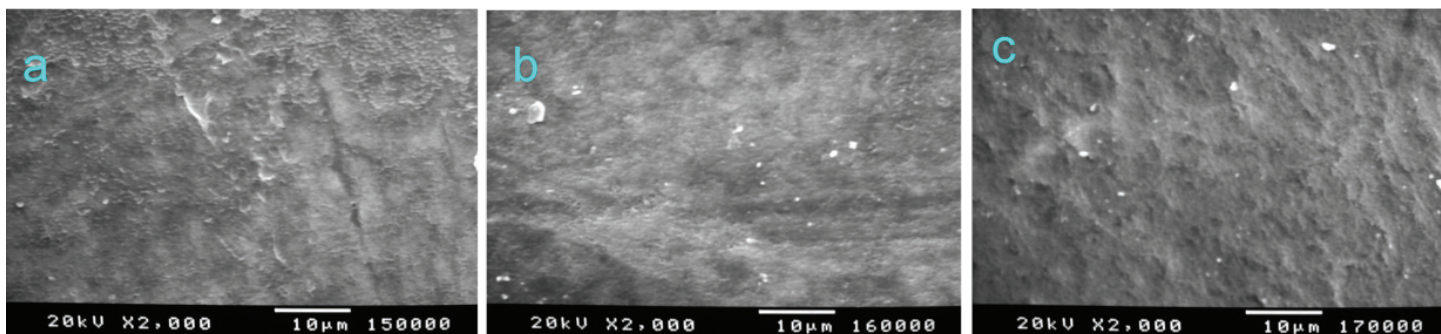


Figura N8.- Grupo N 8. Remineralización de la lesión cariosa por la aplicación de Mi Paste (GC). A.- 24 horas. B.- 48 horas. C.- 72.



## Referencias

- 1 Henostroza Haro G. CARIES DENTAL Principios y procedimientos para el Diagnóstico. Primera edición, Editorial Universidad Peruana Cayetano Heredia. 2007, Perú.
- 2 O.P. López Soto, Ma. Cerezo Correa, EVALUACIÓN DE UNA PRUEBA QUE MIDE LA SUSCEPTIBILIDAD DEL ESMALTE A LA CARIES DENTAL. La Promoción de la Salud, Volumen 16, No.2, julio - diciembre 2011, págs. 97 – 108.
- 3 C. Rocha Gomes Torres, A. Buhler Borges, L. Marcondes Sarmiento Torres, I. Silva Gomes c, R. Simões de Oliveir: Effect of caries infiltration technique and fluoride therapy on the colour masking of white spot lesions. *Journal of dentistry* 39 (2011) 202 – 207
- 4 Espinosa Fernández R, Valencia Hitte R. Fluorosis Dental, Etiología, Diagnóstico y Tratamiento. Editorial Ripano S.A, 1º Edición Madrid D.L 2012; 208 p.
- 5 American Academy of Pediatric Dentistry. Guideline on fluoride therapy. Reference Manual v 34 / n o 6 | 2 / 13
- 6 Diario Oficial de la Federación Mexicana. Código de Bioética NOM-013-SSA2-1994.
- 7 <http://www.cucs.udg.mx/nutricion/files/File/CursoInduccionLN2012-A/GuiaDelalumno2011B.pdf>
- 8 Rodrigo A. Cabello Ibacache, MDSc . "ICNARA: Conferencia Internacional sobre nuevos agentes anticaries y remineralizantes" Rev. Soc. Chil. Odontopediatría. 2008; Vol. 23(1) 17
- 9 N.J. Cochrane and E.C. Reynolds Calcium Phosphopeptides — Mechanisms of Action and Evidence for Clinical Efficacy. *Adv Dent Res* 24(2):41-47, 2012.
- 10 Emilson CG, Gisselsson H, Birkhed D. Recolonization pattern of mutans streptococci after suppression by three different modes of chlorhexidine gel application. *Eur J Oral* 1999;107:170–175.
- 11 Limeback H. A re-examination of the pre-eruptive and post-eruptive mechanism of the anti-caries effects of fluoride: is there any anti-caries benefit from swallowing fluoride? *Community Dent Oral Epidemiol.* 1999;27:62-71.
- 12 Fejerskov O, Thylstrup A, Larsen MJ. Rational use of fluorides in caries prevention: a concept based on possible cariostatic mechanisms. *Acta Odontol Scand* 1981;39:241-9.
- 13 Anty Lam, R.D.H., M.P.H.; CH Chu, Ph.D., M.A.G.D., A.B.G. Caries Management with Fluoride Varnish of Children in U.S. 38 NYSDJ • JUNE/JULY 2011