



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

“Liberación De Ion Flúor En Selladores De Fosetas Y Fisuras”

T E S I S

PARA OBTENER TITULO DE CIRUJANO DENTISTA

PRESENTA

José Iván Martínez Melesio

José Eduardo Zárate Plata

DIRECTORES DE TESIS

DRA. EN C.S. Adriana Alejandra Morales Valenzuela

DR. EN C.A. Y R.N. Wael Hegazy Hassan Moustafa

REVISORES

DR. EN P.M.B. Víctor Hugo Toral Rizo

DR. EN C.S. Elías Nahum Salmerón Valdés

TOLUCA, MÉXICO, NOVIEMBRE 2023



FO



ÍNDICE

ÍNDICE	2
RESUMEN	3
INTRODUCCIÓN	4
ANTECEDENTES	5
CARIES DE LA INFANCIA TEMPRANA	5
SELLADORES DE FOSETAS Y FISURAS	6
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	11
JUSTIFICACIÓN	12
OBJETIVOS	13
HIPÓTESIS	14
MARCO METODOLÓGICO	15
VARIABLES	17
MATERIALES	18
MÉTODO	18
IMPLICACIONES BIOÉTICAS	23
ANÁLISIS ESTADÍSTICOS	24
RESULTADOS	25
DISCUSIÓN	28
CONCLUSIÓN	30
ANEXOS	31
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	33

RESUMEN

Introducción: La caries dental es la patología bucal más común tanto en incidencia como en prevalencia. Se ha demostrado que más del 95% de la población mundial la padece y que el 30% de todas las lesiones cariosas se originan en puntos y fisuras, mientras que el 50% lo hace en zonas de contacto proximales.^{1,2}

Objetivo: El principal objetivo de esta investigación es la evaluación de la cantidad de flúor liberada por selladores de fosetas y fisuras.

Metodología: Para determinar la cantidad de flúor se utilizó el electrodo ion selectivo para fluoruro de sodio (modelo 1011 Hanna Instruments, EUA) y un potenciómetro (modelo 3222, Hanna Instruments). Con 3 ml de solución amortiguadora para fuerza total iónica TISAB II (Total ionic strength adjustment buffer) la cual mantiene el pH estable previniendo que el ión flúor formara complejos con diferentes cationes. Esto con 4 marcas comerciales de selladores de fosetas y fisuras (Voco, Helioseal F, Clinpro Sealent y Ultraseal XT.), compararlos para saber cuál es la marca comercial con la mejor liberación de ion flúor

Resultados: Una vez analizados los datos correspondientes a una muestra de 40 especímenes de selladores de fosas y fisuras, se detectó que los datos se encuentran dentro de la curva normal. Además, la marca comercial que tuvo una mayor liberación de flúor fue la de Voco liberando 8.99 ppm de fluor y la marca que libero menos fue la de Clinpro liberando 2.03 ppm de fluor.

Conclusiones: Se concluyó que cada sellador de fosetas y fisuras utilizados en el presente estudio cumplen con la liberación de flúor indicada en la ficha técnica indicada por el fabricante, y que son aptos para el uso odontológico.

Así mismo, los selladores de las marcas Voco y Ultraseal XT demostraron tener más liberación de flúor en comparación de las marcas Clinpro y Helioseal F.

INTRODUCCIÓN

La patología bucal más común que se tiene registro en incidencia, así como en su prevalencia es la caries dental. Estudios han demostrado que el 95% de la población mundial padece de esta patología y además un 30% de todas las lesiones cariosas tienen su origen en puntos y fisuras, mientras que el 50% de estas lesiones tienen presencia en zonas de contacto proximales.^{1,2}

La organización mundial de la salud refiere que dicha enfermedad se presenta entre el 60% y 90% de la población infantil. Población en la cuál en las últimas décadas se ha producido un cambio en la prevalencia y en la forma de la presentación de la caries, cambio que se reporta de manera cuantitativa y cualitativa acompañada de nuevas formas de presentación relacionadas con el tipo, la extensión y la localización de las lesiones de la caries.^{3,4}

Ante estos cambios, los profesionales de la odontología deben realizar un diagnóstico precoz y preciso de la misma con el objetivo de evitar la presencia de tejido dental afectado y detener los procesos cariosos presentes, el diagnóstico estará enfocado en determinar, la ausencia de caries, el nivel de riesgo de caries de cada persona y la probable velocidad de progresión de la enfermedad.^{5,6}

Respecta a las investigaciones sobre la efectividad de los sellantes de fosas y fisuras son una prioridad científica debido a que es una forma de prevenir la formación de biofilm en zonas retentivas del órgano dental, además de tener la capacidad de detener el progreso de la lesión de caries en sus fases más tempranas.⁷ Esta propiedad surge gracias a su efecto liberador de ion flúor el cuál al reforzar los cristales de fluoro apatita el órgano dental tendrá una estructura mucho más resistente a las desmineralizaciones dentales las cuáles son el inicio del proceso carioso.^{8,9}

ANTECEDENTES

CARIES DE LA INFANCIA TEMPRANA

Transmisión de la enfermedad.

La caries es una infección transmisible, donde los infantes adquieren al microorganismo *Streptococo Mutans* como principal causante de la enfermedad, de manera vertical a través de la saliva de la madre. Sin embargo, la colonización y el éxito de la transmisión puede estar relacionado a diferentes factores de riesgo, como es la magnitud del inóculo, la frecuencia de pequeñas dosis de inóculo y factores protectores a través del tiempo.^{9,10}

Los infantes que presentan mayor riesgo de adquirir los microorganismos a edad más temprana son aquellos que tienen madres con altos niveles de *S. Mutans* provenientes de caries no tratadas.^{11,12} Inicia poco después de la erupción del primer órgano dentario, provoca destrucción rápida y extensa del diente, ocasionando dolor pulpar, posteriormente infección y complicaciones sistémicas.¹³

Consecuencias

El carecer de salud dental provoca una afección importante en las funciones orales como es el comer, hablar y la apariencia o estética del paciente, lo cual origina un importante obstáculo para socializar. Por todo esto, es importante adoptar hábitos o prácticas adecuadas de higiene en etapas tempranas de vida.⁷

Etiología

El origen de la CIT es compleja y multifactorial, donde se pueden encontrar factores ambientales, conductuales, socioeconómicos y biológicos.⁸

Tratamiento

Tratamiento preventivo: Dentro de este tratamiento se realiza un seguimiento que consta en primer lugar de la detección de placa dentobacteriana, aplicaciones profesionales de fluoruro, uso de barniz remineralizante, selladores de fosetas y fisuras y la constante enseñanza y practica de una buena técnica de cepillado.⁹ A nivel restaurativo, el paciente recibe el tratamiento dependiendo de la condición pulpar del órgano dentario, cuando existen patologías pulpares reversibles el tratamiento normalmente indicado es la restauración con resinas preventivas y resinas, mientras que en patologías pulpares irreversibles es necesario la realización de terapias pulpares y tratamientos estéticos.^{9,12}

Sin embargo, en pacientes comprometidos con CIT, el tratamiento de elección es la técnica restaurativa atraumática (TRA), en la cual solamente se utilizan instrumentos para la eliminación de caries, sin la necesidad de utilizar técnicas anestésicas ni preparación de una cavidad. Esta técnica presenta una efectividad del 44%, provocando que el paciente no se someta a un tratamiento prolongado y manteniendo una conducta favorable para su rehabilitación, posteriormente la obturación se realizará con un cemento de ionómero de vidrio restaurativo, con el fin de aislar la zona pulpar de los fluidos salivales.^{10,11}

SELLADORES DE FOSETAS Y FISURAS

Generalidades

En el año 1920, los autores Lowe, Hyatt, Prime junto con otros colaboradores describieron los diversos tratamientos preventivos de la caries (un ejemplo: la odontología profiláctica) estos consistían en la obturación de los surcos y fisuras, en algunos casos se hacían modificaciones mínimas de la anatomía dental , esto para reducir la incidencia de caries en los órganos dentarios, al realizar estos métodos había la tendencia de eliminar tejido sano.^{12,14}

Para realizar sus investigaciones ocuparon diversos agentes químicos como selladores, entre ellos estaba el ferrocianuro de potasio, solución de nitrato de plata, cemento de cobre, cloruro de zinc y fluordiamina de plata. En el año de 1955 se estableció la técnica de grabado ácido. El doctor Buonocore señaló que esta técnica se usaría para sellar los puntos y fisuras con la finalidad de prevenir lesiones cariosas y en 1965 se sugiere la utilización de selladores con agentes capaces de unirse a la estructura dental.² Estos selladores de fosetas y fisuras están compuestos de una resina que se aplica y retiene mecánicamente a la superficie del esmalte previamente grabado con ácido grabador, por lo cual estos quedan sellados y aislados del medio ambiente bucal.⁵

Propiedades de los selladores de fosetas y fisuras

El mecanismo de acción de los selladores proveen un gran beneficio a la protección de los órganos dentales ya que actúan como una barrera protectora en las fosas y fisuras del esmalte, las cuales se tiene un difícil acceso para su higiene, de igual manera actúa contra los microorganismos que dañan con sus enzimas a los órganos dentarios que posteriormente pueden causar lesiones cariosas; también proveen beneficios en la utilización de algunos medicamentos que por sus efectos colaterales llegan a aumentar el riesgo de caries como por ejemplo en la xerostomía, esto es motivado a que una boca seca es mucho más susceptible a una lesión cariosa al no tener la acción amortiguadora de la saliva.²

La resina que comúnmente es más utilizada es el Bis-GMA. Fue en el año de 1965, que el Dr. Bowen patentó una resina epoxi que se le denominó como bisfenol A glicidil metacrilato o Bis-GMA, su utilización junto con la técnica de grabado sirvió para revolucionar la manera en que se realizaba la operatoria dental.⁵ Bis-GMA (bisfenol glicidil metacrilato) así como la TEDGMA (trietilenglicoldimetacrilato) y UDMA (di metacrilato de uretano) son resinas que son reconocidas como los materiales con más efectividad en el sellado de las fosetas y fisuras gracias a su viscosidad relativamente baja, que les permite humectar y penetrar la superficie adamantina facilitando el llenado de los intersticios microscópicos creados por la acción del ácido grabador.⁴

El ionómero de vidrio es otro material que se ha empleado como sellador de fosetas y fisuras ya que este tiene una adhesión química a los órganos dentarios y también una gran capacidad para liberar fluoruro, el cual este es absorbido por las paredes de los órganos dentarios, haciéndolos tener una menor susceptibilidad a las lesiones cariosas.⁴

Los selladores de buena calidad deben tener los siguientes requisitos:

- No ser tóxico
- Ser estable en su fisicoquímica
- Tener una estabilidad dimensional, tensional y térmica
- Tener una eficaz penetración. La penetración de una resina está ligada a su capacidad de retención.
- Resistencia a la abrasión y al desgaste
- Fuerza de cohesión
- Fácil manejo.⁵

ventajas

Hay disponibilidad de 2 tipos de selladores: estos son los que tienen una base de resina y el otro los que tienen una base base de vidrio ionómero, estos se van a distinguir por su mecanismo de polimerización y adhesión a la estructura dental.³ Además, los selladores que tienen como base ionómero de vidrio presentan una visible ventaja de funcionar como reservorio de flúor, ya que estos presentan fluoruro en su composición química.³ Al ser un material que tiende a aplicarse de manera sencilla, atraumática, indolora y bien tolerada, es considerada como un aporte relevante a la Salud Pública, especialmente en la población infantil.³

Se debe de recalcar que los selladores de fosas y fisuras no son únicamente indicados en pacientes infantiles, sino también pueden ser utilizados para pacientes jóvenes y adultos así como para personas que padecen de alguna pérdida de habilidades motoras debido a enfermedades como la artritis o cualquier otra enfermedad crónica, esto significa que tienen que estos pacientes suelen tener un cepillado más prolongado y con mayores dificultades y en estos casos los selladores pueden ayudar a proteger los órganos dentarios que no tienen una limpieza adecuada porque el paciente no tiene la capacidad de hacer un trabajo minucioso, para poder mantener una buena salud bucal.²

Existen diferentes materiales para ser utilizados como sellantes, tales como: cianocrilatos, poli carboxilatos, poliuretanos, di acrilatos, di metacrilatos de uretano, sellantes convencionales, sellantes convencionales con flúor, vidrios ionoméricos (utilizados como sellante tienen el beneficio adicional de liberación de fluoruro a partir del material restaurador) y resinas híbridas o fluidas (son una opción adecuada cuando la preparación ultraconservadora tiene dimensiones cavitarias que exceden las indicaciones de un sellador convencional).²

Siempre se prefiere el uso de materiales foto curados por favorecer la velocidad del procedimiento.² Además, algunos productos comercializados incluyen compuestos de flúor.^{14,15} Estos, en contacto con el medio bucal, liberan ion fluoruro con el que se trata de complementar la acción de sellado con la que produce ese ion sobre los procesos microbianos desmineralizantes involucrados en el proceso caries.^{14,15}

Mecanismo de acción

Su mecanismo de acción está basado en los principios de adhesión, es decir, la atracción molecular que existe entre las superficies de contacto. La retención depende de la unión mecánica entre el material y los poros formados por el ácido. Su colocación se debe de realizar en superficies oclusales, de esta manera de logra un tratamiento preventivo y eficaz contra la caries dental.⁵

Los selladores tienen 3 propiedades fundamentales para la prevención:

- mecánicamente ayudan a sellar las fosas y fisuras teniendo una resina que sea resistente a los ácidos.
- Cuando se obturan las fosas y fisuras se va a suprimir el medio de los streptococcus mutans y otros microorganismos.
- Van ayudar en la limpieza de las caras oclusales de los órganos dentarios mediante métodos físicos como el cepillado dental y la masticación.¹⁶⁻¹⁷

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La caries de la infancia temprana se presenta como una forma severa de caries que presentan los lactantes y niños pequeños y afectando a prácticamente todos los dientes erupcionados, teniendo mayor prevalencia en órganos dentarios con fosas y fisuras profundas. Hay una estimación de que aproximadamente el 95% de la población. Aproximadamente, el 12.5% de la superficie total del esmalte dental está constituido por la superficie oclusal, a pesar de esto, se calcula que el 50% de las lesiones cariosas se encuentran en esta superficie oclusal, ya que es una superficie propensa por presentar en su anatomía una serie de surcos y depresiones llamadas fosas y fisuras, que son propias de la conformación anatómica del diente, muchas veces estas fosas y fisuras tienden a tener una profundidad de 1mm a 3mm, cuando una fosa o fisura supera estas medidas se considera profunda y ese órgano dentario en condición de sano es candidato a la colocación de un sellador de fosetas y fisuras ya que sus superficies son retentivas al acúmulo de placa dentobacteriana y posterior caries dental.⁵

El tratamiento de selladores de fosas y fisuras podrán obliterar la profundidad del surco y evitar que los ácidos de los carbohidratos fermentados destruyan el tejido dental, de tal manera que se evitará la progresión de la lesión cariosa hasta la destrucción del tejido dental, además de proporcionar la propiedad liberadora de flúor y así proteger el órgano dental de futuras lesiones sin embargo, reportes actuales concluyen que esta propiedad de liberación de flúor se pierde en el material al cabo de unos meses en boca, dejando el órgano dental sin dicha protección. Debido a esto las investigaciones evalúan la eficacia de los materiales más comúnmente utilizados para su prevención, potencializando su eficacia.

Como resultado se plantea la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuál es la cantidad de flúor liberada por los selladores de fosetas y fisuras?

JUSTIFICACIÓN

En la actualidad la caries de la infancia temprana es considerada como un problema de salud pública afectando a la población infantil mundial. La prevalencia va a diferir en el país y en las edades, se realizaron estudios que detectaron factores etiológicos multifactoriales, teniendo como factores protectores una serie de biomateriales preventivos como lo son los selladores de fosas y fisuras.

El propósito de la investigación odontológica hoy en día es evitar en la medida de lo posible que la caries temprana de la infancia siga prevaleciendo, presentando grandes consecuencias en el estado de salud general del paciente, así como disminuir las repercusiones en la economía familiar y de los sectores de salud.

Analizando la cantidad de flúor liberado por los selladores de fosas y fisuras nos permitirá ofrecerle al paciente el biomaterial con las mejores características, asegurando un tratamiento preventivo eficaz, el cuál favorezca las condiciones necesarias para prevenir la caries dental.

Los resultados obtenidos de esta investigación nos proporcionarán una evaluación clara y contundente de la liberación del ion flúor en diferentes marcas comerciales de los selladores de fosetas y fisuras, dichos resultados se darán a conocer en congresos dentales y artículos de divulgación.

OBJETIVOS

Objetivo General

Evaluación de la cantidad de flúor liberada por selladores de fosetas y fisuras.

Objetivos Específicos

- Identificar la liberación de flúor 24 horas después del fotocurado de los selladores
- Examinar la marca comercial de selladores de fosas y fisuras que libera mayor cantidad de flúor
- Comparar cuál es la marca comercial con la mejor liberación de ion flúor

HIPÓTESIS

Hipótesis de trabajo

El sellador de fosas y fisuras Voco (fissurit-F) mostrará cuales son las concentraciones adecuadas de flúor que serán efectivas para su uso odontológico.

Hipótesis alternativa

Los selladores de fosas y fisuras; Ivoclar (heliosil F), Voco (fissurit F) y 3M (Clinpro sealant) y Ultradent (Ultraseal XT), mostrarán diferentes concentraciones de flúor liberado en comparación de lo indicado por el fabricante.

Hipótesis nula

Los selladores de fosas y fisuras; Ivoclar (heliosil F), Voco (fissurit F) y 3M (Clinpro sealant) y Ultradent (Ultraseal XT) Mostrarán las concentraciones NO adecuadas de flúor que serán efectivas para su uso odontológico.

MARCO METODOLÓGICO

Tipo de Estudio: Experimental in vitro

Universo: Selladores de fosas y fisuras disponibles comercialmente en México.

Tamaño de la muestra: 10 muestras de 3 selladores (n=30) de fosas y fisuras disponibles comercialmente en México. (Grupo1-Ultraseal XT, Grupo 2-Helioseal F, Grupo 3-Vocco, Grupo 4-Clean pro)

Tipo de muestra: Por conveniencia

Límite de espacio y tiempo: Laboratorio de biomédicas en la Facultad de Odontología de la UAEMex.

Criterios de inclusión:

- Selladores de fosas y fisuras que estén disponibles comercialmente en México.
- Selladores de fosas y fisuras que contengan fluoruro de sodio en su composición.
- Muestras conformadas con una plantilla estandarizada de silicón

Criterios de exclusión:

- Selladores de fosas y fisuras que no están disponibles comercialmente en México.
- Selladores de fosas y fisuras que no contengan fluoruro de sodio en su composición.
- Muestras que no cumplen con las características para su procesamiento del laboratorio.

Criterios de eliminación:

- Materiales dentales que no serán utilizados como Selladores de fosas y fisuras.

Variable Dependiente

- Cantidad de flúor liberado
- Capacidad de recarga de los selladores
- Tiempo de liberación de flúor liberado

Variable Independiente

- Marca comercial del sellador de fosas y fisuras

VARIABLES

VARIABLE DEPENDIENTE				
Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Unidad de medición	Escala de medición
Liberación de flúor	Acción de poner en libertad iones de flúor	Cantidad de iones de flúor que tienen la capacidad de ser liberados	PPM	Cuantitativa Razón
Tiempo	Dimensión física que presenta la sucesión de estados por parte de la materia	Elemento en la física con la que se puede medir la duración de un acontecimiento.	Horas Días	Cuantitativa Razón
VARIABLES INDEPENDIENTES				
Marca comercial	Signo utilizado para distinguir en el mercado, productos, servicios, establecimientos industriales y comerciales.	Marca comercial de sellador de fosas y fisuras	1) Ultraseal XT 2) Helioseal F 3) Voco 4) Clinpro Sealant 3 M	Cualitativa

MATERIALES

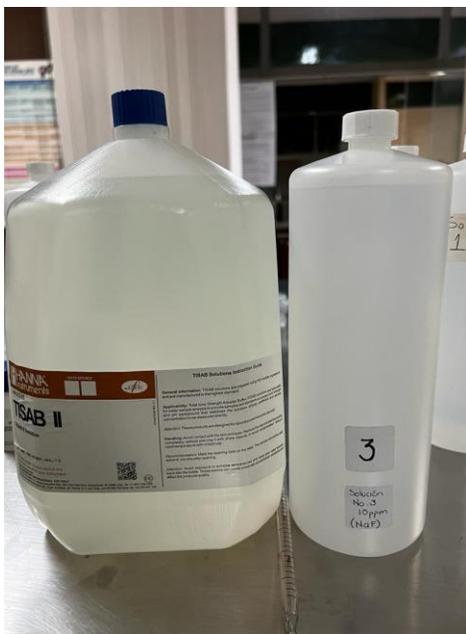
- Bata
- Tisab II
- Electrodo selectivo para ion flúor
- Potenciómetro
- Parrilla de agitación magnética
- Barra magnética
- Matraz
- Probeta
- Selladores de foseetas y fisuras
- Lampara de fotocurado

MÉTODO

Se solicito permiso a la Facultad de odontología para ingresar al laboratorio de biomédicas donde allí se realizaron nuestras pruebas de laboratorio necesarias para la investigación (anexo1). Los datos recabados en el trabajo de laboratorio para la investigación se recopilaron en el formato preestablecido para su estudio (anexo 2).

Calibración del potenciómetro

Se utilizo una solución llamada TISAB II que nos ayudó a. lograr la curva de calibración necesaria junto con soluciones de fluoruro en diferentes concentraciones (1,000 ppm, 100 ppm, 10 ppm, 2 ppm y 1 ppm), para esto se utilizó 3 ml de cada solución de fluoruro diferentes concentraciones y 3 ml de solución TISAB II en cada uno con el fin de calibrar el potenciómetro.



Fotografía 1: TISAB II y muestra de solución de fluoruro. Fuente propia

Se agitó la solución magnéticamente introduciendo 3 centímetros como mínimos el electrodo, teniendo cuidado de que no se formen burbujas, el dispositivo se calibró hasta que la lectura del potenciómetro alcanzó los 5 valores establecidos en partes por millón de fluoruro de sodio.



Fotografía 2: calibración de potenciómetro con el TISAB II y las diferentes muestras de fluoruro en sus distintas concentraciones. Fuente propia

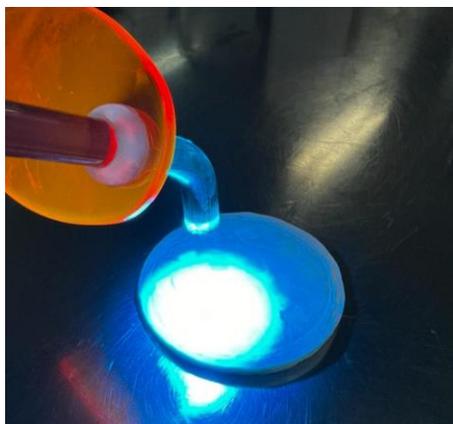
Preparación de las muestras:



Fotografía 3: Se obtuvieron 4 marcas comerciales de selladores de fosas y fisuras, de izquierda a derecha se pueden observar cada marca las cuales son voco, Helioseal F, Clinpro Sealent y Ultraseal XT. Fuente propia



Fotografía 4: De cada marca comercial se necesitaron obtener 10 muestras para realizar las pruebas y estas se obtuvieron con ayuda de una plantilla de teflón. Fuente propia



Fotografía 5: Con ayuda de una lampara de fotocurado se foto curaron las 40 muestras que se pusieron en las plantillas de teflón. Fuente propia



Fotografía 6: las 40 muestras se colocaron en recipientes rotulados con la marca del sellador para facilitar su manejo e identificación. Fuente propia



Fotografía 7: Los selladores se almacenan en 3 ml. de agua desionizada, se mezclan con parrilla magnética y se dejan reposar por 5 minutos. Fuente propia

Liberación de ion flúor

Para poder determinar la cantidad de flúor se utilizó el electrodo ion selectivo para fluoruro de sodio (modelo 1011 Hanna Instruments, EUA) y un potenciómetro (modelo 3222, Hanna Instruments). Con 3 ml de solución amortiguadora para fuerza total iónica TISAB II (Total ionic strength adjustment buffer) la cual mantiene el pH estable previniendo que el ión flúor formara complejos con diferentes cationes.



Ilustración 1: modelo 1011 Hanna Instruments, Fuente: Hanna - Instrumentos para la medición de la calidad del agua y de alimentos (hannaarg.com).

Las lecturas se realizaron con el electrodo inmerso en la solución donde previamente se encontraba la muestra, con agitación magnética durante 3 minutos. Los valores de las lecturas se expresaron en partes por millón. Las lecturas se realizan 24 horas. después del fotocurado.

IMPLICACIONES BIOÉTICAS

Se siguieron los lineamientos de la Ley General de Salud, se consideró a este protocolo de investigación dentro de la clasificación “sin riesgo” para la salud ya que este se realizó experimentalmente de manera *in vitro*. De igual manera los residuos obtenidos del material restaurador y de las nanopartículas por su tamaño y proporción no se consideran tóxicas.

ANÁLISIS ESTADÍSTICOS

Una vez analizados los datos correspondientes a una muestra de 40 especímenes de selladores de fosas y fisuras, se detectó que los datos se encuentran dentro de la curva normal y se evaluaron por medio de estadística para métrica representándolos en tablas y figuras.

RESULTADOS

Resultados descriptivos

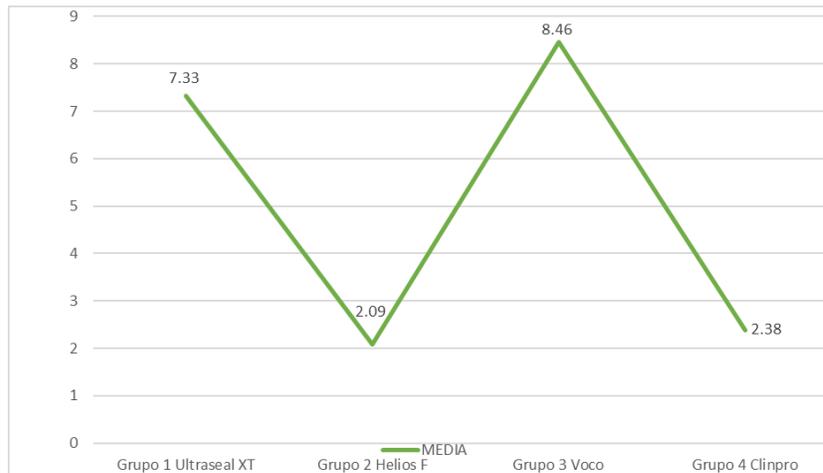
Posterior a la recolección de datos se analizaron 40 especímenes pertenecientes a los 4 grupos de las diferentes marcas comerciales de sellador de fosas y fisuras, en las cuales se obtuvieron los siguientes resultados descriptivos: el grupo que presentó mayor liberación de flúor fue el grupo 3 con una media de $8.46 \pm .27$.

Tabla 1: Análisis descriptivo de liberación de flúor en selladores de fosetas y fisuras (ppm).

Grupos	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
Valor máximo	7.87	3.83	8.99	3.31
Valor mínimo	6.45	1.25	8.03	2.03
Rango	1.42	2.58	0.96	1.28
Media	7.3310	2.0790	8.4620	2.3800
Desviación Estándar	0.21522	1.04841	0.27013	0.21185

Grupo 1- UltraSeal- XT, Grupo 2- HelioSeal F, Grupo 3- Voco, Grupo 4- ClinPro

Figura 1: Media de liberación de selladores de fosetas y fisuras



Resultados analíticos

Se realizan pruebas de normalidad a los resultados obtenidos para determinar realizar estadística paramétrica o no paramétrica. Tras observar los datos y dado que la muestra es de 40 especímenes se tendrá en consideración la prueba Shapiro-Wilk, obteniendo como resultado que los datos siguen una distribución normal dado que la significancia es mayor a 0.05.

Tabla 2: Prueba de Shapiro-Wilk

Grupos	estadístico	Grados de libertad (g)	Valor de P o de significancia
Grupo 1	0.246	10	0.870
Grupo 2	0.279	10	0.260
Grupo 3	0.000	10	0.655
Grupo 4	0.329	10	0.300

Grupo 1- UltraSeal- XT, Grupo 2- HelioSeal F, Grupo 3- Vocco, Grupo 4- ClinPro.

Una vez determinada la normalidad de los resultados, analizamos la varianza que poseen los cuatro grupos de estudio por medio de la prueba estadística ANOVA siguiendo de la prueba post hoc de Tukey, con lo cual observamos los siguientes resultados: todos los grupos mostraron diferencias significativas entre si, excepto el grupo 2 que no mostró diferencias significativas con en grupo 3 y el grupo 4 con el 2.

Tabla 3 Prueba Post Hoc de Tukey

Variable dependiente: liberación de flúor

Grupos	(J) Grupos	Diferencia de media (I-J)	desviación de error	Sig	Intervalo de confianza de 95%	
					Límite inferior	Límite superior
<i>*Grupo 1</i>	Helios F	5.02000*	.26225	.000	4.3137	5.7263
	Voco	-1.10000*	.26225	.001	-1.8063	.3950
	Clinpro	4.71900*	.26225	.000	4.0127	5.4253
<i>Grupo 2</i>	Ultra XT	-5.02000*	.26225	.000	-5.7263	-4.3137
	Voco	-6.12000*	.26225	.000	-6.8263	-5.4137
	Clinpro	-.30100	.26225	.663	-1.0073	.4053
<i>Grupo 3</i>	Ultra XT	1.10000*	.26225	.001	.3937	1.8063
	Helios F	6.12000*	.26225	.000	5.4137	6.8263
	Clinpro	5.81900*	.26225	.000	5.1127	6.5253
<i>Grupo 4</i>	Ultra XT	-4.71900*	.26225	.000	-5.4253	-4.0127
	Helios	.30100	.26225	.663	-.4053	1.0073
	Voco	-5.81900*	.26225	.000	-6.5253	-5.1127

Grupo 1- UltraSeal- XT, Grupo 2- HelioSeal F, Grupo 3- Vocco, Grupo 4- ClinPro

DISCUSIÓN

Actualmente, existe una gran variedad de sellantes de fosas y fisuras, los mismos con diferentes características como composición y color. Los sellantes pueden ser blancos, transparentes o cambiar de color una vez foto activados; de la misma forma pueden contener o no flúor.⁸

Los materiales preventivos, selladores de fisuras se aplican a los dientes susceptibles al acúmulo de biofilm, para poder prevenir desarrollos de lesiones cariosas. Un sellador de fisuras va a crear una barrera protectora que evitara una acumulación de placa en fosas y fisuras. Sus efectos anticariogénicos han sido demostrados por numerosos estudios, además, Kramer et al. informaron que el cemento de ionómero de vidrio (CIV) y los materiales de CIV modificados con resina inhiben la formación de caries secundaria in vitro.¹⁹

Los selladores de fisuras actuales se pueden clasificar como a base de resina, a base de resina compuesta modificada con poliácidos o a base de ionómero de vidrio. Los estudios sugirieron que los selladores de fisuras con fluoruro reducían significativamente la cantidad de desmineralización en comparación con los selladores de fisuras no fluorados.⁹

Se han llevado a cabo numerosos estudios sobre los patrones de liberación de fluoruro de materiales selladores de fisuras a base de ionómero de vidrio.⁹ Sin embargo, la cantidad de investigaciones realizadas sobre el patrón de liberación de fluoruro de los selladores de fisuras a base de resina y ionómero es inadecuada.¹⁹ A pesar de la dificultad de estimar el valor del fluoruro liberado en términos de reducción de caries, se puede decir que hay un respaldo obtenido por varias publicaciones que estos iones actúan dificultando la desmineralización y que favorecen la Re-mineralización, inhibiendo el desarrollo de microorganismos y neutralizando los ácidos producidos por los estos.²⁰ En el presente estudio se determinó que la marca comercial de vocco muestra un patrón de liberación de caries de 8 ppm, la cuál es una cifra aceptable en la protección del tejido dental a los ácidos bucales.¹⁹

De acuerdo con la investigación realizada por el departamento de odontología restauradora de la facultad de odontología de “Altibas Universidad” en Estambul, Turquía, donde se realizaron mediciones de liberación de flúor en tres selladores de foseas y fisuras (ClinPro 3M, HelioSeal F, Fissurit de Vocco), podemos realizar la comparación de resultados con nuestra investigación, logrando determinar que estos hallazgos son consistentes con nuestra investigación, donde no se encontraron diferencias significativas. Se observó que el patrón de liberación de flúor de los 4 sellantes el día uno fue de ClinPro 3M (2.38 ± 0.41 ppm), UltraSeal XT (7.33 ± 1.522 ppm), HelioSeal F (2.07 ± 1.04 ppm) y Fissurit F (8.46 ± 0.37 ppm). Siendo similares a resultados de otras investigaciones.²⁰

Por otro lado, Colombo en su artículo publicado en el 2018, menciona que este tipo de selladores a base de resina son una mejor alternativa en comparación con los de ionómero de virio, en relación con la liberación de flúor y resistencia que presenta el material.²¹

CONCLUSIÓN

Se concluyó que cada sellador de fosetas y fisuras utilizados en el presente estudio cumplen con la liberación de flúor indicada en la ficha técnica indicada por el fabricante, y que son aptos para el uso odontológico.

Así mismo, los selladores de las marcas Voco y Ultraseal XT demostraron tener más liberación de flúor en comparación de las marcas Clinpro y Helioseal F.

ANEXOS

TOLUCA, ESTADO DE MÉXICO

Abril del 2023

**DR. EN C. S. ULISES VELÁZQUEZ ENRIQUEZ
DIRECTOR DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
PRESENTE**

Estimado Doctor:

Reciba un afectuoso saludo, la que suscribe: José Iván Martínez Melesio y José Eduardo Zárate Plata, pasantes de la Licenciatura en Cirujano Dentista, actualmente nos encontramos en el proceso de elaboración de Tesis, por lo cual solicito de manera respetuosa el permiso para el uso de instrumentos de evaluación y laboratorio de biomédicas de la facultad de Odontología y así mismo contar con el apoyo para realizar los procedimientos necesarios que se requieran durante su elaboración.

Agradeciendo su receptividad, quedo de usted.

Atentamente

José Iván Martínez Melesio

José Eduardo Zárate Plata

Instrumento de evaluación

Marca comercial	Al momento	24hr.
Helioseal F-Ivoclar		
Fissurit F-Voco		
ClinPro Sealent- 3M		
Ultradent (Ultraseal XT)		

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Gutiérrez JR. Devenir histórico de los selladores de fosetas y fisuras. Revista de la Asociación Dental Mexicana. mayo de 2002;111–113.
2. Faleiros Chioca S, Urzúa Araya I, Rodríguez Martínez G, Cabello Ibacache R. Uso de sellantes de fosas y fisuras para la prevención de caries en población infanto-juvenil: Revisión metodológica de ensayos clínicos. Rev. Clin. Periodoncia Implantol. Rehabil. Oral [Internet]. 2013 abr [citado 2023 Ene 16]; 6(1): 14-19.
3. Gil Padrón Ma. de los Ángeles, Sáenz Guzmán Mabel, Hernández Dayana, González Erika. Los Sellantes de Fosas y Fisuras: Una alternativa de tratamiento "Preventivo o Terapéutico" Revisión de la literatura. Acta odontol. Venez 2002 Jun; 40(2): 193-200.
4. Ramírez Ortega, P., Barceló Santana, F., Pacheco Flores, M., & Ramírez Flores, F. Adhesión y microfiltración de dos selladores de fosetas y fisuras con diferente sistema de polimerización. 2007;70–5.
5. Diéguez, F. J. P. E., Vela, C. J., & Visuerte, J. M. Selladores de fosas y fisuras para higienistas dentales: Indicaciones y técnicas de colocación. Ideas propias Editorial SL. 2009
6. Hinds L., Moser E., Eckert G., Gregory R. Effect of infant formula on streptococcus mutans biofilm formation. Int J Clin Pediatr Dent. 2016;178-185
7. Davidson K., Schroth R., Levi J., Yaffe A., Mittermuller B., Sellers E. Higher body mass index associated with severe early childhood caries. BMC Pediatrics. 2016; 2-8
8. Hajishengallis E., Parsaei Y., Klein M., Koo H. Advances in the microbial etiology and pathogenesis of early childhood caries. Mol oral Microbiol. 2015:1-11
9. Robert J., Schroth, D., Quiñonez C., Shwart L., Wagar B. Treating early childhood caries under general anesthesia: a national review of Canadian data. J Can Dent Assoc. 2016;82(20):1

10. Arrow P. Restorative outcomes of a minimally invasive restorative approach based on atraumatic restorative treatment to manage early childhood caries: A Randomised Controlled Trial. *Caries Res.* 2016; 50:1–8
11. Lamia E. Daifalla, Enas H. Mobarak. Effect of ultrasound application during setting on the mechanical properties of high viscous glass-ionomers used for ART restorations. *J Adv Res.* 2015; 6:805–810
12. American Academy of Pediatric Dentistry. Policy en early childhood caries (ECC): clasificaciones, consecuencias, and preventive strategies: Oral Health Policies. *Pediatr Dent.* 2008;37(6):15-16
13. Alonso NMJ, Karakowsky L. Caries de la infancia temprana. *Perinatol Reprod Hum.* 2009;23(2):90-97.
14. MACCHI, R. L.: *Materiales Dentales*. 3era. edición. Ed. Médica Panamericana. pp. 117-123; 2000.
15. Sturdevant, C. M.; Roberson, T. M.; Heymann, H. O. Y Sturdevant, J. R.: *Arte y ciencia Operatoria Dental*. 3era ed. Ed. Mosby/Doyma Libros S.A. pp. 116-120; 250-252; 587-588; 1996.
16. Barrancos Mooney, J.: *Operatoria Dental*. 3era. ed. Ed. Médica Panamericana. pp. 454-470; 1999.
17. Uribe Echeverri, J.: *Operatoria Dental. ciencia y práctica*. Ed. Avances Médico-Dentales. pp. 71-89; 1990.
18. Bohórquez GSO. Liberación de flúor en sellantes resinosos fotoactivados. Estudio in vitro. [Ecuador]: Universidad Central del Ecuador; 2023.
19. Şişmanoğlu S. Fluoride release of giomer and resin based fissure sealants. 5-IV-2019.

20. del Carmen Urquía M. M. Liberación de fluoruros de materiales utilizados como selladores (un estudio in vitro). el 4 de octubre de 2005;17

21. Colombo S, Beretta M. Dental Sealants Part 3: Which material? Efficiency and effectiveness. Eur J Paediatr Dent. 2018 Sep;19(3):247-249.