Universidad Autónoma de Baja California

Facultad de Odontología Tijuana

Especialidad en Odontología Pediátrica

COMPARACIÓN DE LA RESISTENCIA DE SELLADORES DE FOSETAS Y FISURAS DE IONÓMERO DE VIDRIO Y RESINA.

Trabajo Terminal y caso clínico para obtener el DIPLOMA de

ESPECIALIDAD EN ODONTOLOGÍA PEDIÁTRICA.

PRESENTA

Elia Lora Alvarado.

PRESIDENTE

Dra. Irma Alicia Verdugo Valenzuela.

SINODAL

MC Betsabé De La Cruz Corona.

SINODAL

Dra. Haydee Gómez Llanos Juárez.

Tijuana, Baja California, México. Diciembre 2017.

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN	3
2.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	32
3.	JUSTIFICACIÓN	34
4.	OBJETIVOS	35
5.	MATERIALES Y MÉTODO	36
6.	RESULTADOS	46
7.	DISCUSIÓN	54
8.	CONCLUSIONES	55
9.	RECOMENDACIONES	56
10.	CASO CLÍNICO	57
11.	BIBLIOGRAFÍA	81
12.	ANEXOS	

1. INTRODUCCIÓN

La salud bucodental es fundamental para gozar de una notable salud y una calidad de vida. La organización Mundial de Salud (OMS) la define como la ausencia de dolor orofacial, cáncer de boca o de garganta, infecciones y llagas bucales, enfermedades periodontales, caries, pérdida de dientes y otras enfermedades y trastornos que limitan en la persona afectada la capacidad de morder, masticar, sonreír y hablar, al tiempo que repercuten en su bienestar psicosocial.[1]

Entre las principales enfermedades que afectan la salud de la cavidad bucal se encuentra la caries dental.[2] La organización Mundial de la Salud (OMS) ha definido a la caries dental como un proceso localizado de origen multifactorial caracterizado por el reblandecimiento del tejido duro del diente que evoluciona hasta formar una cavidad.[1]

En términos mundiales entre el 60% y el 90% de los niños en edad escolar son diagnosticados con alguna lesión de caries dental.[1]

En México la caries dental es considerada como un problema de salud pública. De acuerdo a los resultados del SIVEPAB 2014 la prevalencia de caries dental fue de 93.5%, el número promedio de dientes cariados fue el mayor componente en el grupo total de niños y adolescentes representando más del 89.5%.[3]

Tradicionalmente durante décadas lo odontólogos han basado su éxito o fracaso en odontología restauradora y en las características de los materiales empleados para tal fin. Sin embargo, el propio Black en 1908 creía que en las décadas futuras, con el avance de los medios diagnósticos y de la tecnología, la prevención debería ser la práctica rutinaria de la clínica y no los procesos restauradores.[4]

Una de las medidas preventivas que han tenido más impacto en Odontología son los selladores de fosetas y fisuras, que han demostrado disminuir la presencia de lesiones cariosas.[5]

A pesar de que existen varios estudios que apoyan el uso de selladores, aún en el país su uso es limitado, tanto en el sector público como el privado. De acuerdo a la información de prevalencia de selladores obtenida del SIVEPAB 2014, de todos los niños y adolescentes que acuden a los Servicios de Salud, solo 1:100 tiene al menos un sellador presente en boca.[3]

Existen dos principales tipos disponibles de selladores, a base de resina y a base de ionómero de vidrio, distinguiéndose entre sí por su mecanismo de polimerización y adhesión a la estructura dental,[6] además de la liberación de flúor del sellador a base de ionómero de vidrio.

La bibliografía registra diversos estudios clínicos demostrando la eficacia indiscutible de selladores de fosas y fisuras resinosos.[4] Varios estudios clínicos han demostrado que los selladores a base de resina que han sido utilizados desde su introducción en el mercado en 1965 por Cueto y Buonocore, no son más que una barrera física que impide el intercambio metabólico entre microorganismos de fosas y fisuras y el ambiente bucal. Además, la aplicación de selladores a base de resina es una técnica muy sensible a la humedad, en la que la contaminación podría ser igual al fracaso del tratamiento.[7]

No obstante, todas las revisiones sistemáticas consultadas coinciden en afirmar que se observan mejores efectos preventivos a largo plazo con los selladores a base de resina debido a una mejor retención y a sus mejores propiedades físico-químicas (solubilidad, resistencia a la abrasión y al desgaste).[4]

Se ha sugerido que los selladores a base de ionómero de vidrio son el material ideal para sellar fosas y fisuras debido a su capacidad para liberar fluoruro y adherirse al esmalte.[8]

La liberación de flúor de los vidrios ionoméricos ocurre con mayor intensidad durante las primeras 24 horas, permaneciendo en menor concentración durante largos periodos de tiempo. También poseen la capacidad de absorber flúor a través del medio bucal, transformándose en un reservorio disponible para períodos de desmineralización.[7]

ANTECEDENTES

En diciembre del 2014, Mariana C. Morales-Chavez y cols, publicaron un artículo llamado: Retention of a resin-based sealant and a glass ionomer used as a fissure sealant in children with special nedds, donde los resultados obtenidos fueron los siguientes: se determinó que el 67.18% de los sellantes resinosos marca Clinpro y el 70.31% de los selladores de ionómero de vidrio marca Vitremer tenían éxito después de tres meses. Después de seis meses, el 57.81% de los selladores a base de resina y el 51.56% se los sellantes de ionómero de vidrio tuvieron éxito. Las posibles razones del fallo de un sellador de resina pueden ser una mala técnica de colocación (aislamiento inadecuado, enjuague o secado, tiempo de curado insuficiente), la posición del diente en la boca, la habilidad del operador y la condición del paciente. Por otra parte, la razón principal de la pérdida de los selladores de ionómero de vidrio podría ser la adhesión inadecuada del cemento a la superficie del esmalte, la dificultad de aislar en pacientes con discapacidad o la salivación excesiva .[7]

En Agosto del 2001, Poulsen S, y cols, publicaron un artículo llamado: A comparison of retention and the effect on caries of fissure sealing with a glass-ionomer and resin-based sealant, donde los resultados obtenidos fueron los siguientes: después de 3 años, el sellador de ionómero de vidrio Fuji III se perdió completamente en casi el 90% de los dientes comparado

con menos del 10% de los dientes sellados con resina Delton. El sellante de ionómero de vidrio probado en el estudio tenía una retención más pobre y menos efecto protector de caries que el sellador a base de resina utilizado.[9]

En septiembre del 2008, Subramaniam P y cols, publicaron un artículo llamado: Retention of a resin-based sealant and glass ionomer used as a fissure sealant: a comparative clinical study, donde determinaron un porcentaje de retención de 38.3% después de 6 meses para selladores de resina Delton y 13.1% para selladores de ionómero de vidrio Fuji VII. Se cree que la causa del fracaso para la mala retención del sellador de ionómero de vidrio incluyen la imposibilidad de obtener cooperación para el aislamiento en los niños más pequeños, dificultad en aplicación en dientes parcialmente erupcionados, salivación excesiva y el tejido mucoso que cubre la superficie oclusal, la baja resistencia al desgaste de los ionómeros de vidrio a las fuerzas oclusales y eventualmente erosión del material.[8]

En 2012 Vergara C, Uribe S, publicaron un artículo llamado: Evaluación in vitro de la resistencia compresiva de un sellante resinoso fluorado pre y post liberación de flúor donde los resultados obtenidos fueron los siguientes: la resistencia compresiva en MPa antes y después de la inmersión en agua para el sellante resinoso fluorado fue 337.2 y 337.4, mientras que la del sellante control fue 203.8 y 213.4. Los autores creyeron que los resultados podrían explicarse debido a que la liberación de flúor desde el sellante resinoso fluorado causó una pérdida de masa insignificante para disminuir la resistencia del sellante ante una carga compresiva. Esta pérdida es mayor durante las primeras 24 horas de inmersión y puede ser atribuida a iones fluoruro sujetos débilmente a la malla superficial del sellante resinoso, debido a que ésta es afectada por la inhibición de polimerización que causa la presencia de oxígeno. Asimismo, la baja liberación de iones fluoruro observada luego de 48 horas de inmersión en agua, podría ser consecuencia de la baja concentración de flúor incorporada al sellante.[10]

En 2014 Jesús Alberto Luengo y cols, publicaron un artículo llamado: Retención y efecto anticariogénico de los selladores en molares primarios. Ensayo clínico controlado, donde los resultaron fueron los siguientes: el grupo control obtuvo 20% de retención total y el experimental 13.3%. El sellador Clinpro mostró 28.6% de pérdida y el sellador Ketac Molar 32%. Los autores creyeron que los bajos índices de retención de los sellantes de resina, pueden deberse a errores en la técnica de aplicación, la no eliminación de la placa bacteriana previa a su aplicación, la presencia de restos de piedra pómez alojados en el fondo de la fisura que impiden la correcta penetración del mismo, un inadecuado diagnóstico de las fisuras a sellar, desgaste del material y/o una combinación entre los factores mencionados. Por otra parte las tasas bajas de retención del sellador de ionómero de vidrio pueden deberse a la inadecuada adhesión del material a la superficie del esmalte, debido a contaminación con saliva, lo que conlleva a una pérdida prematura del sellador. Así mismo, la morfología irregular de la superficie oclusal o el desgaste de la misma, puede llevar a la formación de burbujas, disminuyendo la fuerza de adhesión.[11]

PREVENCIÓN

La prevención se define como todas aquellas enseñanzas y actuaciones que tienen como fin conservar y proteger el máximo grado de salud posible. Consideramos que la prevención primaria son aquellas medidas que llevamos a cabo para evitar la aparición de la enfermedad, interviniendo sobre los factores de riesgo y potenciando los factores de protección y prevención de salud. Las medidas vigentes de prevención de la caries dental siguen siendo instrucción de higiene, reemplazo dietético, uso apropiado de fluoruros, odontología mínima invasiva, uso de antimicrobianos específicos, refuerzo de la acción salival.[5]

La prevención de la caries es una de las principales tareas de cualquier profesional dental. Hace más de un siglo que los investigadores se han preocupado por desarrollar métodos, técnicas y materiales que prevengan, cada vez con mayor eficiencia, el desarrollo de la caries.[12]

ODONTOLOGÍA PREVENTIVA

La odontología preventiva, es la parte de la odontología que se encarga del estudio y conocimiento del medio bucal, sus implicaciones microbiológicas e inmunológicas en la prevención de enfermedades. El odontólogo estudia la posibilidad de aplicar flúor y sellantes, para prevenir dichas enfermedades como la caries. Dentro del tratamiento no invasivo están los selladores de fosas y fisuras. La odontología preventiva es la verdadera odontología. Al actuar sobre las causas responsables de este proceso, estamos verdaderamente curando una enfermedad, no simplemente corrigiendo sus efectos. La atención de la profesión odontológica se dirige cada vez más, hacia la prevención de caries dental en las superficies oclusales.[13]

ESMALTE

El esmalte dental, es una sustancia adamantina o tejido adamantino de origen ectodérmico, siendo el tejido más duro del organismo, ya que está conformado por millones de prismas altamente mineralizados, que atraviesan en todo su espesor.[14]

El esmalte está compuesto en un 96% de apatita de calcio, también conocida como hidroxiapatita (HAP) y un 4% de materia orgánica (1% proteínas y 3% agua) Gracias al alto contenido mineral del esmalte el dientes el material biológico más duro y posiblemente el más fuerte en el cuerpo humano. Es casi totalmente mineralizado con cristales de hidroxiapatita altamente organizados, haciéndolo mecánicamente duro y altamente resistente al

desgaste. La micro estructura del esmalte posee prismas alineados casi perpendiculares desde la unión dentina-esmalte hacia la superficie dental. Cada prisma está compuesto de cristales de hidroxiapatita carbonatada embebidos en una matriz orgánica. Dichos prismas tienen forma plana hexagonal. (Fig.1) La dureza de la capa externa del esmalte se debe al alto grado de mineralización.[15]

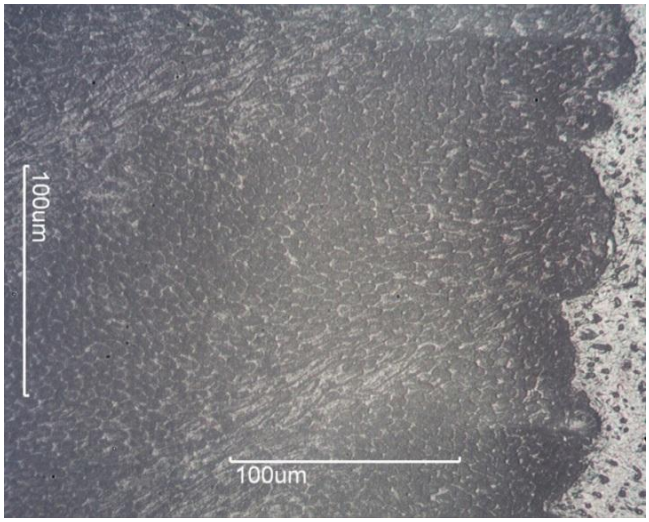

Fig. 1. Prismas de hidroxiapatita.
Fuente: Rivera Velásquez CA, Comportamiento mecánico del esmalte dental [Tesis Maestria] Medellín, Universidad EAFIT, Escuela de Ingeniería, 2012.

El esmalte superficial tiene un espesor de 0.1 a 0.2mm, es más duro y posee más materia orgánica que el resto del esmalte, el porcentaje de glucoproteínas es 10 veces más grande, su dureza se debe a la invariable exposición de saliva y a la precipitación de las sales de calcio y fósforo.[16]

CARIES DENTAL

La caries dental se ha considerado como la enfermedad de mayor peso en la historia de la morbilidad bucal a nivel mundial. En la actualidad, su aparición se asocia en gran manera con factores socioculturales, económicos, del ambiente y del comportamiento.[15] Afecta entre el 60% y 90 % de la población escolar según la OMS.[1] La caries dental es un proceso multifactorial (Fig. 2) al estudiar la temática se abordan por lo general factores de riesgo biológicos y se pasa por alto el hecho de que la familia y en especial los padres y/o cuidadores forman una parte esencial de futuros programas de promoción y prevención para poder disminuir la morbilidad, el progreso de la enfermedad y los costos de la misma.[17]

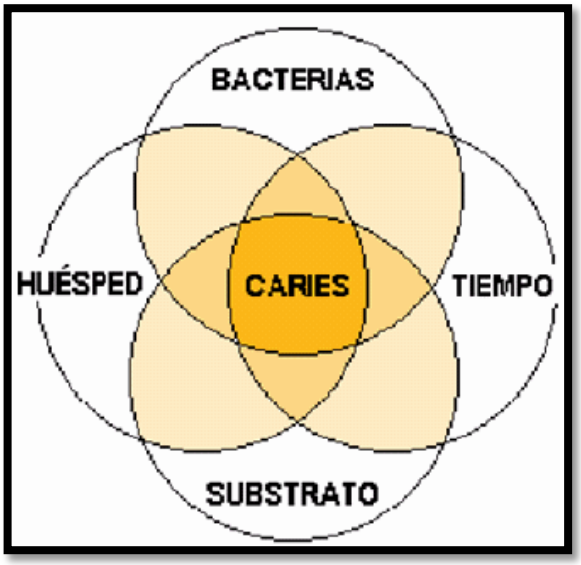

Fig. 2. Caries proceso multifactorial.
Fuente:
http://www.monografias.com/trabajos40/caries-dentales/caries-dentales2.shtml

Los factores de riesgo pueden estar presentes en todas las etapas de la vida. Las edades entre 5 y 11 años constituyen riesgos importantes, asociados a las condiciones biológicas, psicológicas y sociales que incrementan la susceptibilidad para desarrollar determinadas enfermedades o desviaciones de la salud en esta etapa.[18]

Los microorganismos patógenos de la placa bacteriana son: Streptococcus mutans y lactobacilos. Se ha demostrado que existe relación entre el Streptococcus mutans y el riesgo de caries y, sobre todo, la relación entre ausencia de caries y bajos niveles de Streptococcus mutans. En los pacientes con gran actividad de caries debemos eliminar, en primer lugar, las cavidades para eliminar el ecosistema que favorece la proliferación de estos microorganismos patógenos, al mismo tiempo que se deben utilizar antimicrobianos y remineralizadores que frenen la desmineralización que producen.[18]

Criterios para la clasificación de las lesiones de caries dental.[19]

Todas las clasificaciones que han surgido, desde la primera instaurada por G. V. Black en 1908, han sido concebidas para clasificar lesiones cariosas, pero por extensión se han ampliado hasta alcanzar las preparaciones cavitarias y las lesiones no cariosas.

Según BRAUM 1996, MONDELLI 1998, SUMMIT 2002, LANATA 2003, BARRANCOS 2006 los Criterios de Clasificación Clínica son:

1. Según su localización en la pieza dentaria

1.1 Por tipos de superficie:

a. Lesión de fosas y fisuras

b. Lesión de superficies lisas

1.2 Por superficie anatómica:

a. Oclusal

b. Incisal

c. Proximal

d. Cervical

e. Caras libres

f. Combinación de superficies: ocluso-mesial, mesio-incisal, etc.

2. Según el Número de Superficies que abarca

2.1 Simples: abarcan una (1) superficie dentaria que le confiere el nombre a la lesión.

2.2 Compuestas: involucran dos (2) caras de un diente que determinan el nombre, por ejemplo: oclusodistal.

2.3 Complejas: abarcas tres (3) o más superficies del diente. Ejemplo: mesio-ocluso-distal.

3. Según el Tipo de Inicio

3.1 Lesión Inicial o Primaria: se produce en aquellas superficies que no han sido restauradas.

3.2 Lesión Secundaria (CARS): se sitúa en la vecindad inmediata a una restauración o un sellante. También suelen emplearse términos tales como: recurrente, residual, recidivante, etc., lo cual genera confusión, por lo que se ha propuesto recientemente utilizar el término CARS (caries asociada a restauraciones y selladores) como denominación única. (ICDAS COORDINATING COMITEE, 2005).

4. Según su Profundidad (Fig. 3)

4.1 Lesión no cavitada: desmineralización limitada a la superficie del esmalte, sin llegar a constituir una cavidad.

4.2 Lesión superficial: su profundidad se circunscribe al esmalte.

4.3 Lesión moderada: llega mínimamente a la dentina.

4.4 Lesión profunda: alcanza un extenso compromiso de la dentina.

4.5 Lesión muy profunda sin compromiso pulpar: afecta la dentina adyacente al tejido pulpar.

4.6 Lesión muy profunda con compromiso pulpar: alcanza mínima exposición pulpar.

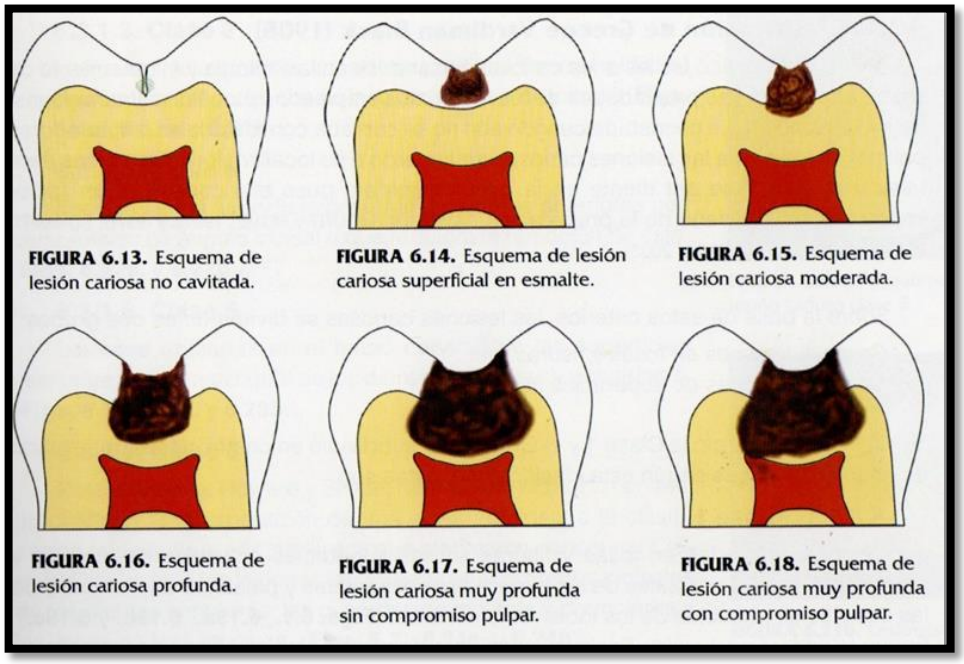

Fig. 3. Clasificación de caries según su profundidad.
Fuente:
https://image.slidesharecdn.com/cariesteoriasdelacaries-141111214646-conversion-gate02/95/caries-teoras-de-la-caries-16-638.jpg?cb=1415809021

Clasificación de G. V. Black (1908) (Fig. 4)

Clasificó las lesiones cariosas basadas en el tratamiento de estas, además de las propiedades de los materiales empleados para las restauraciones. Esta clasificación se concibió cuando aún no se contaba con materiales restauradores poliméricos.

Clase I: preparaciones cavitarias en fosas y fisuras en las superficies oclusales de molares y premolares, en palatino de dientes anteriores superiores y en surcos vestibulares o palatinos de molares.

Clase II: preparaciones cavitarias en las superficies proximales (mesial y distal) de molares y premolares.

Clase III: preparaciones cavitarias en las superficies proximales (mesial y distal) de dientes anteriores sin involucrar el ángulo Incisal.

Clase IV: preparaciones cavitarias en las superficies proximales (mesial y distal) de los dientes anteriores con compromiso del ángulo Incisal o que requiera la remoción de este.

Clase V: preparaciones cavitarias ubicadas en el tercio cervical de las superficies vestibulares y palatinas de todos los órganos dentales.

Clase VI: HOWARD Y SIMON propusieron la incorporación de una clase adicional a la clasificación de Black. Incluyendo las lesiones en: bordes incisales de dientes anteriores, cúspides de premolares y molares y aéreas de fácil limpieza. Clase VI se refieren a aquellas preparaciones cavitarias que abarcan ambas superficies proximales (mesial y distal) unidas por oclusal, es decir una lesión mesio-oclusodistal (MOD).

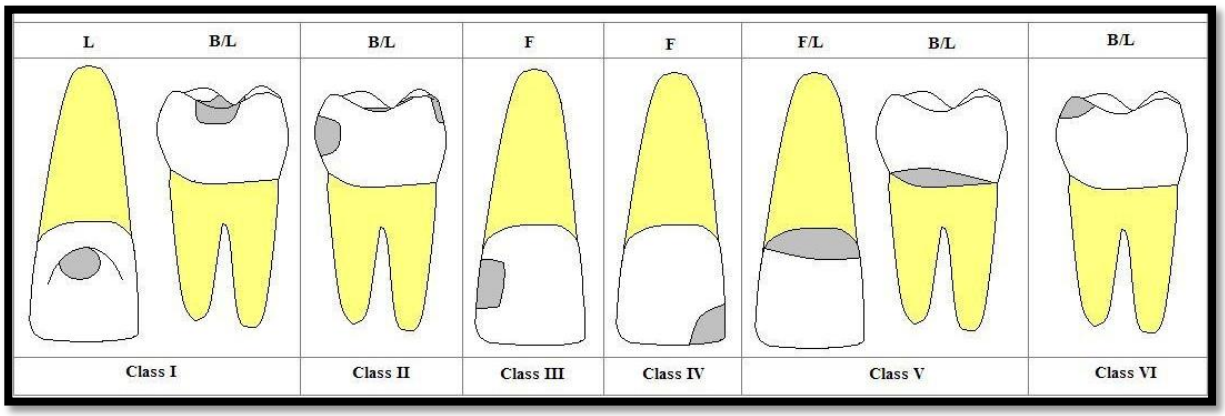

Fig. 4. Clasificación de G.V. Black (1908).
Fuente:
http://podemossonreir.blogspot.mx/2016/04/caries-dental.html

Clasificación de G. Mount y R. Hume (1997) (Fig. 5)

Se adopta una clasificación más funcional de las lesiones de caries, basadas en su ubicación pero al mismo tiempo en su extensión. Más recientemente y para mejorar la sistematización de las lesiones, muchos autores e investigadores decidieron dirigirla hacia el tratamiento, incorporando a la clasificación las lesiones no cavitadas, categoría que facilita entender el sustento de la terapia no restauradora o mínimamente invasiva de las lesiones cariosas.

Zonas: Frente a la necesidad señalada, (MOUNT Y HUME, 1997) describieron tres zonas o aéreas en las cuales se acumula placa dental, por lo cual son más susceptibles a las formación de caries.

Zona 1: Lesión iniciada en los surcos, las fosas oclusales, vestibulares y linguales de todos los dientes y en los defectos estructurales de las superficies lisas, excepto las proximales y en el tercio cervical.

Zona 2: lesión localizada en áreas proximales de todos los dientes.

Zona 3: Lesión localizada en la superficie cervical coronal y/o radicular de todos los dientes.

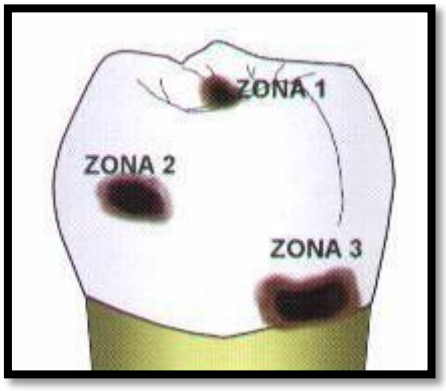

Fig. 5. Clasificación de G. Mount y R. Hume (1997). Fuente: http://podemossonreir.blogspot.mx/2016/04/caries-dental.html

Grado de avance de la lesión/estado.

En la clasificación original se describían cuatro estados numerados del 1 al 4, sin embargo LASFARGUES en 1999 propone añadir un estado adicional denominado cero (0) para complementar la propuesta original de MOUNT Y HUME de 1997.

Estado 0: Lesión inicial que no presenta cavitación. Presencia de esmalte desmineralizado. Tratamiento: no invasivo para lograr reversibilidad y/o detener su avance convirtiéndose en una lesión inactiva.

Estado 1: Presencia de opacidad o pigmentaciones de la superficie distinguibles fácilmente sin secado del esmalte, debido a microcavitación localizada. Mínima afectación de la dentina. Tratamiento: mínima intervención, sellado o infiltración de la lesión.

Estado 2: Lesión moderada que alcanza la dentina sin involucrar las cúspides. Tratamiento: mínima intervención, preservación de tejido, restauración adhesiva.

Estado 3: Lesión larga con extensa cavidad y alcanza las vertientes de las cúspides. Tratamiento: preparación cavitaria, restauración directa o indirecta.

Estado 4: Lesión extensa que alcanza una o más cúspides. Tratamiento: preparación extensa, restauración indirecta.

Clasificación según ICDAS

La sigla ICDAS corresponde en inglés a “International Caries Detection and Asessment System” (Tabla 1) su desarrollo tiene como meta final proveer flexibilidad a los clínicos e investigadores para escoger el estadío del proceso de caries o severidad (no cavitacional o cavitacional) que deseen medir así como otras características que se acomoden a las necesidades de su investigación o práctica.

Código ICDAS	**Umbral/ Visual**
0	**Sano**
1	**Mancha blanca/marrón en esmalte seco**
2	**Mancha blanca/ marrón en esmalte húmedo**
3	**Microcavidad en esmalte seco ‹0.5mm**
4	**Sombra oscura de dentina vista través del esmalte húmedo con o sin microcavidad**
5	**Exposicion de dentina en cavidad ›0,5mm hasta la mitad de la superficie dental en seco**
6	**Exposicion de dentina en cavidad mayor a la mitad de la superficie dental**

Tabla 1: Clasificación ICDAS

FLUORUROS

El flúor especialmente si se incorpora al esmalte en el tiempo de formación, aumenta la resistencia del mismo a la acción de la placa bacteriana. En el caso de los niños se puede disminuir notablemente el número de caries con la técnica del sellado de las fosas y fisuras.[13]

El flúor inhibe el proceso de desmineralización, la acelera catalizando las reacciones de precipitación de los iones de calcio y fosfato. El flúor debe estar en bajas concentraciones y en forma continua (1ppm) para que los iones flúor se difundan y precipiten como fluorapatita o fluorhidroxiapatita, de esta forma aumenta el contenido mineral en la zona del cuerpo de la lesión y da lugar a una precipitación desde la profundidad de la superficie.[20]

El principal efecto de los fluoruros, sea cual fuere la vía de administración, es su capacidad de intervenir en el proceso de desmineralización y remineralización del órgano dental durante el proceso de caries y, por lo tanto, deben estar presentes en concentraciones óptimas en el momento del ataque ácido al diente.[21]

MECANISMO DE ACCIÓN DEL FLÚOR

Los espacios existentes en el esmalte lo hace micro poroso lo que permite que la pérdida previa de iones de fosfato, calcio y otros minerales, puedan ser reemplazados por los mismos u otros iones similares provenientes de la saliva; incluye también la presencia de fluoruro, que va a fomentar la formación de cristales de fluoropatita, La interacción del flúor con el componente mineral del diente produce una fluorohidroxiapatita por sustitución del Flúor por el Hidróxido. Esto produce un aumento de las uniones por puentes de hidrógeno, una red cristalina más pequeña y un descenso general de la solubilidad. La incorporación de flúor en la estructura reticular de la hidroxiapatita (HA) puede tener lugar mientras se está

formando el diente o mediante el intercambio iónico después de que haya tenido lugar la dentición. La disminución de la solubilidad aumenta con la incorporación de mayores cantidades de flúor, pero rara vez se superan varios miles de PPM de flúor en el exterior del diente, por tanto, solamente se puede esperar una protección limitada de la sustitución del flúor, en comparación con la fluorapatita (FAP), que tiene 40.000 ppm de flúor.[20]

REMINERALIZACIÓN

La remineralización se basa, principalmente, en el uso de fluoración terapéutica, el empleo de antibacterianos como agentes aniónicos, catiónicos, no iónicos, enzimas. La adición de iones de flúor en la superficie sobre la lesión, favorece la remineralización y ayuda a mantener la integridad de la zona. Esto a su vez actúa como un freno en el progreso de la lesión.[22]

Durante los últimos años se han entendido mejor los nuevos conceptos sobre el desarrollo de caries y se ha demostrado que las lesiones incipientes son reversibles, o al menos puede ser detenida su formación o desarrollo, a través del proceso de remineralización. La desmineralización sucede a un pH bajo (±5.5), cuando el medio ambiente oral es bajo en saturación de iones minerales en relación al contenido mineral del diente.[21]

La remineralización puede ocurrir en el cuerpo de las lesiones cariosas del esmalte natural, especialmente cuando la capa superficial es fina o ésta se ha perdido.[23] Para que sea posible una remineralización es necesario estimular los mecanismos por el cual los minerales como el calcio y el fosfato puedan precipitarse dentro de la lesión deteniendo y revirtiendo el proceso de la enfermedad cariosa en el órgano dentario.[24]

La remineralización es un proceso de precipitar calcio, fosfato y otros iones en la superficie o dentro del esmalte parcialmente desmineralizado. Los iones pueden proceder de la disolución del tejido mineralizado, de una fuente externa o una combinación de ambos proceso mediante el cual se depositan minerales en la estructura dentaria.[20,22]

La remineralización ocurre bajo un pH neutro, condición por la cual, los minerales presentes en los fluidos bucales se precipitan en los defectos del esmalte desmineralizado. Se ha considerado a la remineralización como una deposición de minerales después de una pérdida de ellos, depositándose en el interior de la lesión cariosa cristales de hidroxiapatita con una pequeña proporción de fluoruro de calcio (CaF2).[22,25]

FOSETAS Y FISURAS

Las fosas y fisuras fueron inicialmente consideradas como un defecto estructural del esmalte formadas por las invaginaciones del órgano del esmalte durante la odontogenesis.[14,26]

Las características morfométricas de las fosas y fisuras se han estudiado a partir de las acciones preventivas diseñadas para evitar la acumulación e impacción de los alimentos en ellas, son zonas retentivas proclives a desarrollar caries.[14,15,26]

Los estudios sobre fosas y fisuras conocidos en la literatura tratan de sus formas y profundidades, capacidad de penetración de materiales selladores, de la microfiltración de estos, de la supervivencia bacteriana en molares selladas y de nuevos materiales con características cariostáticas.[26] Las fisuras oclusales presentan diversas formas. En un mismo diente, una fisura puede variar su morfología a lo largo de todo su trayecto.[16,26]

La importancia de la forma retentiva de las fisuras como un factor de riesgo para caries, llevó a algunos investigadores a analizar la forma de ellas. La clasificación más conocida de su morfología es la de Nagano, quien las clasifica por su forma en los siguientes tipos:

- Tipo V o gradualmente angostas. (Fig. 6)
- Tipo U de piso tan ancho como su entrada. (Fig. 7)
- Tipo I extremadamente angostas. (Fig. 8)
- Tipo IK o de cuello de botella.[26] (Fig. 9)

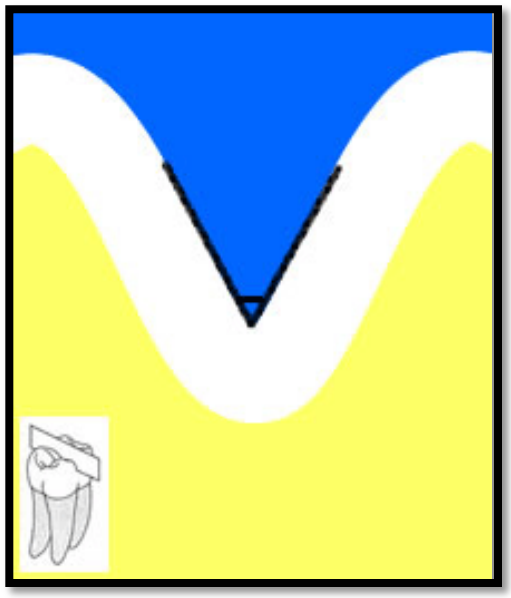

Fig. 6. Fisura tipo V.
Fuente:
https://www.actaodontologica.com/ediciones/2007/4/restauraciones_preventivas_resina.asp

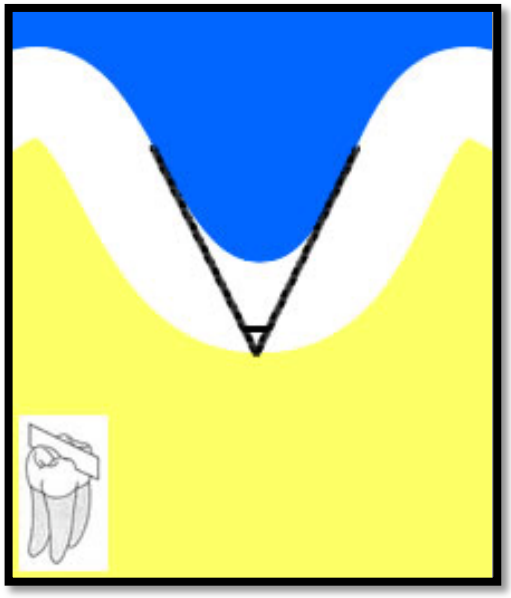

Fig. 7. Fisura tipo U.
Fuente:
https://www.actaodontologica.com/ediciones/2007/4/restauraciones_preventivas_resina.asp

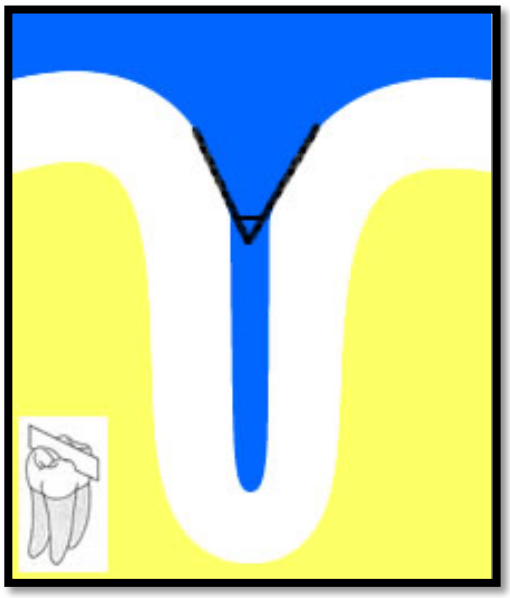

Fig. 8. Fisura tipo I o Y1.
https://www.actaodontologica.com/ediciones/2007/4/restauraciones_preventivas_resina.asp

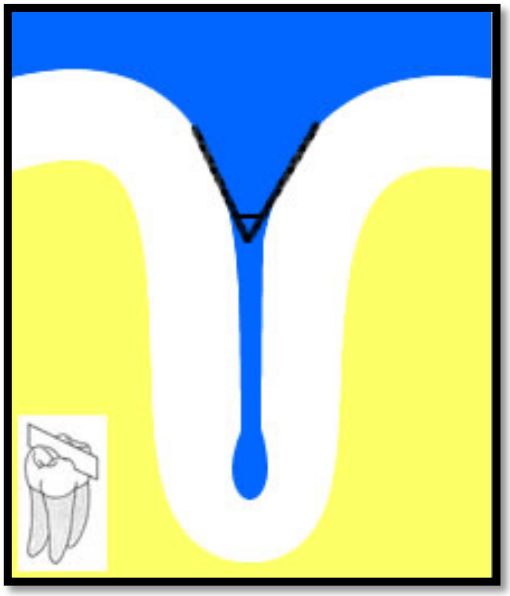

Fig. 9. Fisura tipo IK o Y2.
Fuente:
https://www.actaodontologica.com/ediciones/2007/4/restauraciones_preventivas_resina.asp

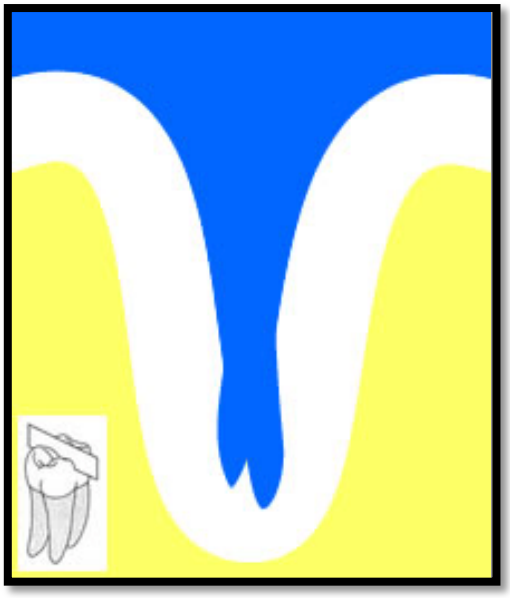

Fig. 10. Fisura tipo Y Invertida.
Fuente:
https://www.actaodontologica.com/ediciones/2007/4/restauraciones_preventivas_

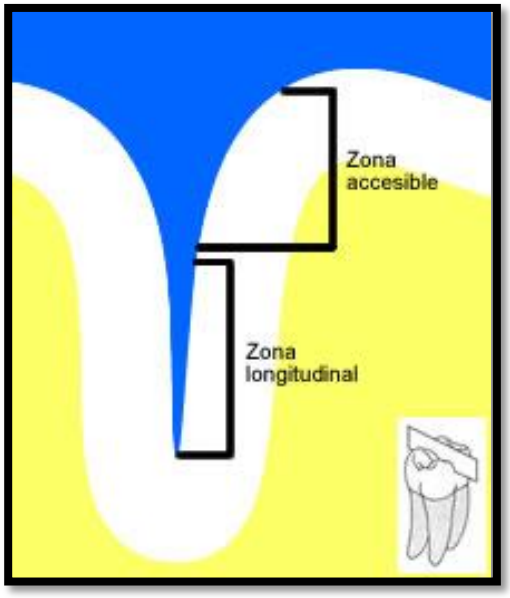

Fig. 11. Partes de una fisura.
Fuente:
https://www.actaodontologica.com/ediciones/2007/4/restauraciones_preventiva

Por otro lado, el grosor de la capa del esmalte del fondo de las fisuras es otro factor que las hace especialmente susceptibles al desarrollo de caries. La odontotomía profiláctica fue una técnica desarrollada para rellenar a toda su capacidad las formas de las fisuras con el objetivo de sellar cualquier filtración hacia los tejidos subyacentes. Se demostró que el piso de las fisuras no es regular y presenta oscilaciones de altura y el piso que el esmalte es sensiblemente más delgado, que contiene restos de materia orgánica y que son profundas que abarcan la mayoría del espesor de la capa del esmalte.

Existen dos clasificaciones de la profundidad de fosas y fisuras.

Cruvivnelet y cols, las clasifica en:

- Superficiales. Cuando abarcan menos del 56% de penetración en la superficie del esmalte.
- Medias. Cuando penetran en el esmalte del 56% al 78%.
- Profundas. Cuando abarcan del 79% al 100% en el grosor del esmalte.

Symonset y cols. Las consideró como hendidas y no hendidas.

- En las primeras considero solo a las superficiales.
- Las intermedias a las que tienen hasta 100 µm de profundidad.
- Las profundas cuando exceden de las 100 µm.[26]

SELLADOR DE FOSETAS Y FISURAS.

Desde la década de 1920, Lowe, Hyatt, Prime y otros autores describieron tratamientos preventivos de la caries (por ejemplo: odontotomía profiláctica) consistentes básicamente en la obturación de los surcos y fisuras, con una modificación leve de la anatomía dentaria o sin ella, para reducir la incidencia

de caries en esas zonas del diente, estos métodos también eliminaban tejido sano. Se utilizaron diversos agentes químicos como selladores, como por ejemplo: solución de nitrato de plata, ferrocianuro de potasio, cloruro de zinc, cemento de cobre, fluordiamina de plata.[27]

Debido a la morfología de los molares y premolares con fosas y fi suras marcadas y a los deficientes hábitos de limpieza, se acumulan restos de alimentos y bacterias que provocan la aparición de caries. Debido a ello, se han implementado diversas técnicas encaminadas a lograr que las fosas y fisuras retengan placa con menos facilidad. Buonocore, en 1955 introdujo el primer sellador de fosetas y fisuras.[13]

En el año de 1976 el Consejo en materiales dentales de la Asociación Dental Americana aprobó los selladores como una técnica segura y efectiva para prevenir el desarrollo de caries en fosetas y fisuras de las caras oclusales de los dientes.

A partir de estos descubrimientos, se ha demostrado que el uso de los selladores de fosetas y fisuras es una medida de prevención de la caries junto con el uso de fluoruros y otros métodos preventivos. El éxito de los selladores depende principalmente de su permanencia en las fisuras, previniendo el desarrollo de caries, desafortunadamente existen factores que pueden propiciar el fracaso de éstos, como la etapa de erupción del órgano dental, una mala técnica de aislamiento, la cual provoca microfiltración de fluidos.[19]

La eficacia de los selladores para evitar las caries varía desde 83% después de un año, hasta 53% después de 15 años.[13]

La retención y longevidad de los selladores depende de 3 factores:

1) Penetrabilidad del ácido grabador al esmalte.
2) Sellado marginal.
3) Resistencia a la abrasión.

Para la colocación de selladores es necesario considerar: la experiencia cariogénica que presenta el paciente, los cuidados dentales periódicos (historia de profilaxis y aplicaciones de fluoruro del paciente así como revisiones) anatomía y morfología de las fosetas y fisuras, un estado adecuado de erupción dental para la colocación del sellador para poder obtener un aislado adecuado de fluidos, caries en el esmalte en fosetas y fisuras con superficies proximales sin caries.
La colocación de un sellador puede evitar el desarrollo de caries y además prevenir el proceso de desmineralización del esmalte dentario. Sin embargo, la aplicación de un sellador puede también incrementar el riesgo de caries cuando el sellado es insuficiente debido a la microfiltración de sustancias y organismos.[19]

CLASIFICACIÓN DE LOS SELLANTES.

Podemos Clasificar a los sellantes mediante tres grandes criterios como: el material utilizado, la técnica de aplicación y función a cumplir.

1. Según el Tipo de Material

1.1. Resinas compuestas
1.1.1. Sellantes basados en resinas compuestas
1.1.1.1. Según su activación de polimerización
1.1.1.2. Según su relleno
1.1.1.3. Según su color
1.1.1.4. Según su contenido de flúor

1.1.1.5. Según su infiltración

1.1.2. Resinas Compuestas Fluidas.

1.2. Selladores basados en Ionómero de Vidrio

2. Según la Técnica de Aplicación

2.1. Técnica no invasiva

2.2. Técnica invasiva

3. Según su Función

3.1. Selladores preventivos

3.2. Sellantes terapéuticos

1.- SEGÚN EL TIPO DE MATERIAL

1.1-**Resinas compuestas**

Su formulación se basa en Bis-GMA, habiendo dado lugar a dos tipos de materiales: los fabricados exclusivamente para ser utilizados como selladores y los concebidos inicialmente como materiales restauradores que se utilizan como selladores alternativos.

1.1.1.-**Sellantes basados en resinas compuestas**

Son capaces de alcanzar el fondo de la fosa más diminuta gracias a su consistencia de mayor fluidez en comparación con resinas utilizadas para restauraciones convencionales. Para tal propósito se mezclan tres partes de Bis-GMA con una parte de MMA (metil-metacrilato). Se reporta que una de las grandes limitantes clínicas del material es su contaminación por humedad lo cual le resta adhesión al esmalte. Para ello se han hecho esfuerzos para mejorar su retención, entre ellos, la aplicación de un sistema adhesivo hidrófilo antes del sellador, es decir, en la interface esmalte-sellante.

Los materiales de este tipo exhiben a su vez diferencias en varios criterios como:

1.1.1.1.- **Según su activación de polimerización**: pueden ser autopolimerizados mediante una reacción química de la resina con un activador. Y también los hay fotopolimerizados los cuales contienen un iniciador sensible a la luz visible.
En estudios realizados, se encuentra que la retención es similar en los autopolimerizables y los fotopolimerizables, a pesar que los operadores prefieren los segundos ya que pueden controlar el tiempo de trabajo del material, colocándolo de mejor manera y sin burbujas.

1.1.1.2.- **Según su relleno**: pueden contener o no partículas de relleno a fin de mejorar su dureza superficial y disminuir el desgaste en boca. Estudios revelan que los selladores que carecen de relleno poseen mejor retención y menos microfiltración.

1.1.1.3.- **Según su color**: esta calidad le fue conferida a los selladores resinosos, en la década de 1970, mediante partículas de relleno ante la dificultad de distinguir y monitorear los sellantes transparentes. Entendemos entonces que los sellantes transparentes carecen de partículas de relleno. El primer sellador lanzado al mercado contenía dióxido de titanio, caracterizado por su aspecto blanco opaco, fácilmente distinguible del esmalte. Se ha demostrado que la habilidad de los operadores para detectar la retención post-aplicación es menos propensa al error cuando se utilizan selladores con color.
Existen en el mercado selladores que cambian de color bien sea al recibir un haz de luz o al entrar en la fase de polimerización, sin mostrar cualidades o ventajas adicionales, por ello, puede conjeturarse que corresponde a estrategias de mercado.
1.1.1.4.- **Según su contenido de flúor**: los selladores fotoactivados de resina, con color y con relleno pueden incluir fluoruro en su formulación a fin de proveer el efecto cariostático que se le reconoce al flúor. Sin embargo, al

evaluarse de cerca este comportamiento se ha revelado que durante las 24 horas siguientes a su colocación se libera la mayor parte y que al día siguiente decae drásticamente, para continuar haciéndolo aunque de forma más lenta.13 De igual manera tampoco se evidencia una mejor taza de retención en comparación a los selladores que carecen de fluoruro.

1.1.1.5.- **Según su infiltración**: el surgimiento de polímeros dotados de su alta capacidad de penetración en los poros de esmalte cariado, determina la pertinencia de llamarlos “selladores infiltrantes” y a sus predecesores “sellantes convencionales”.

1.1.2.-**Resinas Compuestas Fluidas**

Se implementaron a partir de 1990 como un tipo de resina compuesta con menos proporción de relleno en comparación a sus predecesoras. Es por esto que presentan más baja viscosidad y mayor fluidez que las resinas compuestas convencionales. Son fotocuradas y se presentan en varia tonalidades de color, además de presentar mayor fuerza compresiva que los sellantes y una mejor adhesión al esmalte dental.

Según un estudio realizado por Duangthip y Lussi (2003), “Al analizar todos los materiales utilizados, se encontró que los sellantes de fosas y fisuras convencionales se comportaron mejor que la resina fluida y el compómero”.

1.2-**Selladores basados en Ionómero de Vidrio**

Lyndemer (2007), pensó que con su uso podría obtenerse un efecto benéfico por su potencial anticariogenico, remineralizante y antimicrobiano. Sin embargo, pronto se demostró que su afectividad a largo plazo se vería amenazada por su baja adhesión al esmalte y una escaza resistencia a las fuerzas oclusales. Para aprovechar la propiedad de la fotoactivación y mejorar su adhesión, se le incorporaron resinas en la década de 1990, llamándolos entonces: ionómero de vidrio, modificados con resina (RMGI siglas en ingles).

2.- SEGÚN LA TÉCNICA DE APLICACIÓN.

Tanto los sellantes convencionales como los de ionómero de vidrio se pueden colocar con una finalidad preventiva o terapéutica, bajo dos técnicas o protocolos.

2.1.- **Técnica no invasiva**

No se realiza ningún tipo de instrumentación al esmalte como paso previo a la colocación del sellante en fosas y fisuras sanas o con lesiones muy incipientes de caries. El esmalte, antes de acondicionarse solo requiere de limpiarse y se recomienda hacerlo son un cepillo de profilaxis y agua.

2.2.- **Técnica invasiva**

Se realiza un procedimiento micro o mínimamente invasivo dependiendo ante la lesión de caries que se haya diagnosticado.

3.- SEGÚN SU FUNCIÓN

3.1.- **Selladores preventivos**

Se colocan con el fin de prevenir la caries dental en aquellos sitios que no han sido afectados aun pero que corren el riesgo de serlo por la retención de alimentos y biopelícula dental. El sellado preventivo de las fosas y fisuras es uno de los métodos más efectivos para combatir la caries dental en dichas superficies.

3.2.- **Sellantes terapéuticos**

Son los que colocamos como tratamientos definitivos de lesiones cuestionables o identificadas como cariosas en estadios tempranos en la

región de fosas y fisuras. Más recientemente también en superficies proximales con la llegada de los selladores infiltrantes.

RESISTENCIA

La resistencia de un elemento, tiene que ver con la capacidad de un sólido para soportar presiones y fuerzas aplicadas sin quebrarse, deformarse o sufrir deterioros.[28]

La resistencia del esmalte es otro de los factores que siempre se analiza en las investigaciones realizadas sobre factores de riesgo asociados con caries. Se plantea en diversos estudios que la resistencia del esmalte dental a la desmineralización ácida está condicionada por la velocidad de difusión de los ácidos (permeabilidad) y la velocidad de disolución de los cristales que conforman los prismas.[18]

DUREZA

La dureza, una propiedad importante en los materiales, es comúnmente evaluada debido a la facilidad para la realización de estos ensayos y a la estandarización de los datos, lo que permite comparaciones inmediatas entre las propiedades de uno u otro material. El término dureza, como es utilizado en la industria, puede ser definido como la habilidad del material a resistir la indentación o la deformación permanente al entrar en contacto con un indentador bajo carga. Generalmente el ensayo de dureza consiste en presionar un indentador o penetrador el cual se define como una bola de diamante de geometría y propiedades mecánicas conocidas en el material a ensayar. La dureza del material es cuantificada utilizando una variedad de escalas que, directa o indirectamente, relacionan la presión de contacto necesaria para deformar la superficie. Ya que el indentador es presionado en el material durante el ensayo, la dureza también puede ser definida como la habilidad del material para resistir cargas compresivas. El indentador puede ser esférico (ensayo Brinell), piramidal (ensayos Vickers y Knoop) o cónico

(ensayo Rockwell). En los ensayos Brinell, Vickers y Knoop, el valor de la dureza es la carga aplicada por unidad de área de la indentación, expresada en kilogramos por milímetro cuadrado (kgf/mm2). En el ensayo Rockwell, la profundidad de la indentación a una carga descrita, es determinada y convertida a dureza (sin unidades de medida) el cual es inversamente proporcional a la profundidad.[15]

La dureza es considerada como una propiedad fisiológica esencial del esmalte, resultado de la interacción de numerosas propiedades como resistencia, ductilidad, maleabilidad y resistencia a la abrasión y al corte. La evaluación de la dureza superficial de micro indentación se considera un método que mide los cambios en la resistencia de la superficie de los tejidos duros del diente sensible para detectar las fases de desmineralización y remineralización.[29,30]

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Existe evidencia reportada en la cual los selladores necesitan algún tipo de reemplazo o reparación, estudios recientes se informa que el promedio es entre el 5 y 10% por año.

La retención del sellante de fosas y fisuras es variable, depende de varios factores como la profundidad de los surcos, técnica utilizada, tipo de material, atrición, desgaste del material bajo las fuerzas oclusales, etc.

Diversos estudios micro estructurales de la unión esmalte sellante y estudios clínicos sobre la pérdida temprana de sellantes de fosas y fisuras en general, reconocen que “obedece a errores en la técnica de aplicación, especialmente por la falta de aislamiento adecuado contra la contaminación salival. La mayor proporción de pérdida de sellantes ocurre durante el primer año, después del tratamiento, que es cuando probablemente fracasan los que se aplicaron con una técnica inadecuada”.

La bibliografía ha demostrado altas pérdidas de material de selladores de fosetas y fisuras a base de ionómero de vidrio en comparación con los selladores de fosetas y fisuras a base de resina, donde reportan que se observan mejores efectos preventivos a largo plazo con los selladores a base de resina debido a una mejor retención y a sus mejores propiedades fisicoquímicas (solubilidad, resistencia a la abrasión y al desgaste). Aunque los selladores a base de ionómero tienen un promedio de vida en boca menor que las resinas, su principal ventaja es que cuando se tienen que reemplazar, la estructura dental abajo del sellador suele estar bien mineralizada.

Algunas de las ventajas de los ionómeros de vidrio incluyen su tolerancia a la humedad y la liberación de flúor, lo que detiene la progresión de la lesión cariosa en la profundidad de las fosas y fisuras remineralizando y obteniendo

una ganancia neta de material calcificado en la estructura dental, que reemplaza el que previamente se había perdido por desmineralización. Ello se da mediante un proceso físico-químico que incluyen la sobresaturación de iones en la solución con respecto al esmalte, la formación de núcleos y el crecimiento de cristales.

Entender plenamente la naturaleza de los materiales de ionómero de vidrio y usarlos dentro de sus limitaciones puede mejorar la calidad de la atención dental preventiva para los pacientes pediátricos. Las investigaciones deben ser más amplias sobre la mejora de los ionómeros de vidrio mediante el aumento de la resistencia a la fractura y resistencia al desgaste, con la disminución del tiempo de endurecimiento y la simplificación de la técnica de manipulación.

Debido a lo anterior se plantea la siguiente pregunta:

¿Cuál es la comparación de la resistencia de selladores de fosetas y fisuras de ionómero de vidrio y resina?

3. JUSTIFICACIÓN

Entre las principales enfermedades que afectan la salud de la cavidad bucal encontramos a la caries dental.[2] En términos mundiales, entre el 60% y el 90% de los niños en edad escolar son diagnosticados con alguna lesión de caries dental.[1]

Una de las medidas preventivas que han tenido más impacto en Odontología son los selladores de fosetas y fisuras, que han demostrado disminuir la manifestación de lesiones cariosas.[4] A pesar de que existen varios estudios que apoyan el uso de selladores, aun en el país su uso es limitado, tanto en el sector público como el privado.

Varios estudios clínicos han demostrado que los selladores a base de resina no son más que una barrera física que impide el intercambio metabólico entre microorganismos de fosas y fisuras y el ambiente bucal. Además, la aplicación de selladores a base de resina es una técnica muy sensible a la humedad, en la que la contaminación podría ser igual al fracaso del tratamiento.[7]

Se ha sugerido que los selladores a base de ionómero de vidrio son el material ideal para sellar fosas y fisuras debido a su capacidad para liberar fluoruro y adherirse al esmalte.[8]

Es por ello que se hace necesario incluir protocolos de investigación para evaluar que los materiales dentales preventivos sean efectivos y así poder seleccionar el mejor material que ayude a la conservación de la salud bucal de los pacientes pediátricos.

Los cementos de ionómero de vidrio se han utilizado en la odontología restauradora pediátrica durante 20 años. Su utilidad en la odontología restauradora pediátrica es preferencial en relación con otros materiales debido a su liberación de fluoruro, adhesión química a la estructura dental y la disponibilidad de utilizar en una variedad de escenarios clínicos.

Existen diversos estudios sobre la comparación de diferentes materiales y permanencia de selladores de fosetas y fisuras, pero no se encontró un estudio que evaluara la resistencia de la dureza de ionómeros de vidrio como sellador de fosetas y fisuras. Esta investigación evaluó la resistencia de ionómero de vidrio como selladores de fisuras en la odontología preventiva pediátrica.

4. OBJETIVOS

Objetivo general:

Comparar la resistencia de selladores de fosetas y fisuras de ionómero de vidrio y resina.

Objetivos específicos:

- Identificar la resistencia de un composite fotopolimerizable como sellador de fosetas y fisuras.
- Identificar si existe una diferencia significante de la resistencia entre ambos selladores de fosetas y fisuras.

5. MATERIALES Y MÉTODO.

Tipo de estudio

- Este se realizó de manera experimental in vitro, comparativa, observacional y transversal.

Universo de estudio

- 10 órganos dentarios premolares extraídos previamente.

Criterios de inclusión

- Órganos dentarios premolares.
- Extraídos por tratamientos de ortodoncia.
- Sanos.
- Sin obturaciones previas.

Criterios de exclusión

- Órganos dentarios con caries.
- Órganos dentarios con cualquier tipo de obturación previa.
- Órganos dentarios con algún tipo de fractura.

Variable	Tipo	Método de análisis.
Resistencia.	Cuantitativa, continúa.	Método Rockwell.

La resistencia de un material a la penetración por una herramienta con punta se llama dureza.[29]

Las pruebas de dureza Rockwell se describen en la norma ASTM E-18 la cual indica todos los estándares que se deben de tomar en cuenta para realizar dicha prueba así como las medidas de los indentadores para los diferentes tipos de materiales y las mediciones se realizan de manera rápida

y fácil, se puede reproducir con facilidad y la máquina de ensayo se utiliza fácilmente.[31] (Fig. 12)

Fig.12. Durómetro de Rockwell Wilson Hardness. Fuente: https://www.buehler.com/Spanish/wilson-rockwell-574-hardness-tester.php

La dureza se lee en forma directa en una caratula. Las escalas de dureza Rockwell se designan como A, B, C, etc. Los penetradores se describen como un diamante, una bola con un diámetro de $\frac{1}{16}$ de pulgada y un diamante de las escalas A, B y C, respectivamente. La carga que se aplica es de 60, 100 0 150 Kg. Así, la escalas Rockwell B, designada HRB por su abreviatura en ingles Hardness Rockwell y B por el tamaño de indentador utilizado, usa una carga de 100 kg y un penetrador del número 2, que es una bola con un diámetro de $\frac{1}{16}$ de pulgada.[28]

La ventaja de estas pruebas de dureza reside en que en la mayoría de los casos son no destructivas, son empíricas y están relacionadas de manera directa con la resistencia última del material que se prueba.[30]

Método de recolección de datos.

En la unidad de Valle de las Palmas Campus Tijuana UABC, en el área de ECITEC (Escuela de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología) en el taller H-2 se procedió a realizar las pruebas de dureza de los selladores de fosetas y fisuras, en premolares extraídos con la finalidad de comparar los dos tipos de materiales utilizados y así poder observar que diferencia de dureza hay entre ambos.

RECURSOS

Humanos: Investigadora principal: C.D. Elia Lora Alvarado, Presidente de Tesina: Dra. Irma Alicia Verdugo Valenzuela, Asesor: M.C. Benjamín González Vizcarra.

Físicos: Laboratorio del Centro Universitario de Posgrado e Investigación en Salud (CUPIS), Tijuana, UABC. Taller H-2 de la Escuela de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología (ECITEC) en la unidad Valle de las Palmas, Tijuana, UABC.

Materiales

1. Durómetro de Rockwell Wilson Hardness. (Ver Fig. 12)
2. Punta de 1/16 pulgada (.15875 cm)
3. Estereoscopio Mitutoyo. (Ver Fig. 13)
4. Sellador de fosetas y fisuras Clinpro.
5. Sellador de fosetas y fisuras Fuji Triage.
6. Lámpara de fotocurado.
7. Amalgamador.
8. Pistola dosificadora para sellador Fuji TRIAGE.
9. 5 premolares previamente obturados con sellador Clinpro.
10. 5 premolares previamente obturados con sellador Fuji TRIAGE.
11. Cámara digital.
12. Computadora.

Fig. 13. Estereoscopio Mitutoyo.

Recursos financieros: Se utilizaron recursos financieros propios, con una suma aproximada de $ 5000 pesos.

Método de análisis de datos.

Los datos se vaciaron y se tabularon por medio del programa de Microsoft Office Excel, se obtuvieron promedios y posteriormente se analizó la información para su estadística mediante el programa SPSS.

Preparación de muestras

Para la prueba de resistencia se seleccionaron 10 premolares previamente extraídos por indicaciones ortodónticas. (Fig. 14)

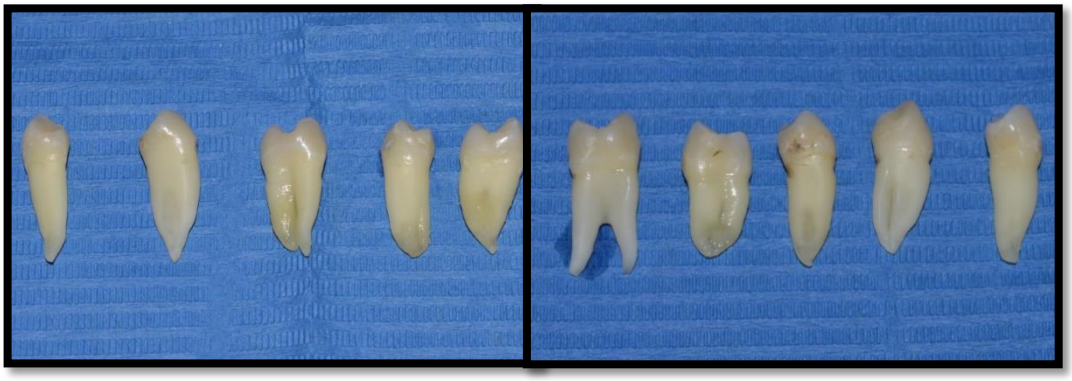

Fig. 14. Órganos dentales Premolares seleccionados para la prueba.

A los cuales se dividieron en dos grupos (A-B). El grupo A conformado por 5 premolares recibieron el sellador de fosetas y fisuras de ionómero de vidrio Fuji TRIAGE, se aplicó dicho sellador siguiendo las indicaciones del fabricante.

1. Se realizó una profilaxis con agua y piedra pómez.
2. Se colocó GC CAVITY CODITIONER durante 20 segundos.
3. Se lavó y posteriormente se secó con una bolita de algodón.
4. Se activó la cápsula de Fuji TRIAGE y se colocó en el almalgamador durante 10 segundos.
5. Se colocó la mezcla sobre la superficie de los premolares y con ayuda de un microbrush para poder extenderla y así obtener una capa más fina.
6. Se utilizó una lámpara de fotopolimerazación durante 20-40seg.

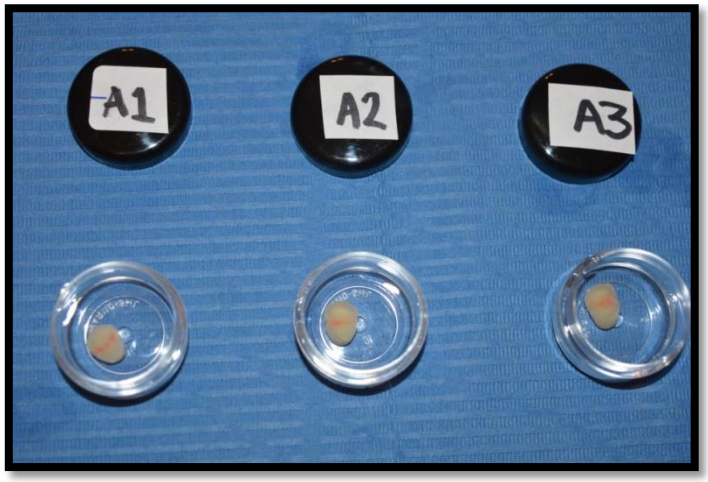

Fig.15. Premolares grupo A con sellador Fuji TRIAGE.

El grupo B conformado por 5 premolares recibieron el sellador de fosetas y fisuras resino Clinpro, se aplicó dicho sellador siguiendo las indicaciones del fabricante. (Fig. 16)

1) Profilaxis con piedra pómez y agua.
2) Se lavó con abundante agua de la jeringa triple.
3) Se secó con una bolita de algodón.
4) Se aplicó ácido grabador en toda la superficie del esmalte que se deseaba sellar dejándolo durante 15 segundos.
5) Se retiró el ácido grabado con abundante agua de la jeringa triple asegurándonos que no quedara ningún residuo de ácido grabador.
6) Se procedió a secar profusamente el esmalte que previamente había sido grabado, asegurándonos que el esmalte adquiriera una apariencia de escarcha blanca característica después de realizar el grabado.
7) Se colocó el material sellador en la superficie de los premolares.
8) Se pasó un explorador sobre la superficie para prevenir la posibilidad de burbujas del material e incrementar el flujo sobre las fosetas y fisuras.
9) Se fotopolimerizó durante 40 segundos.

10) Se evaluó el sellador comprobando que abarcara la superficie deseada y que no existieran burbujas.

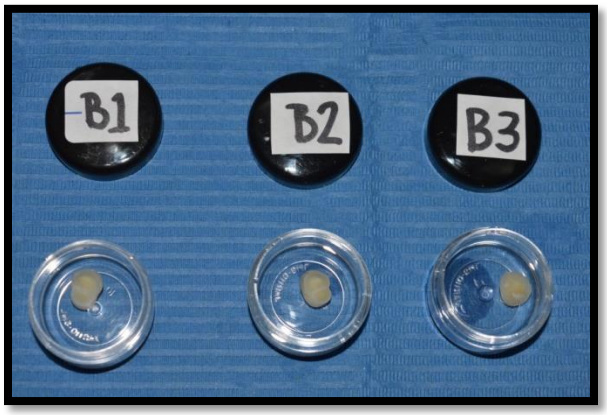

Fig. 16. Premolares Grupo B con sellador Clinpro.

Se prepararon las 10 muestras cortando toda la raíz del premolar así como las cúspides con pieza de alta velocidad, con fresas de fisura de carburo y discos de diamante siempre utilizando agua de la pieza de alta ya que para la prueba se ocupaban muestras completamente paralelas. (Fig. 17)

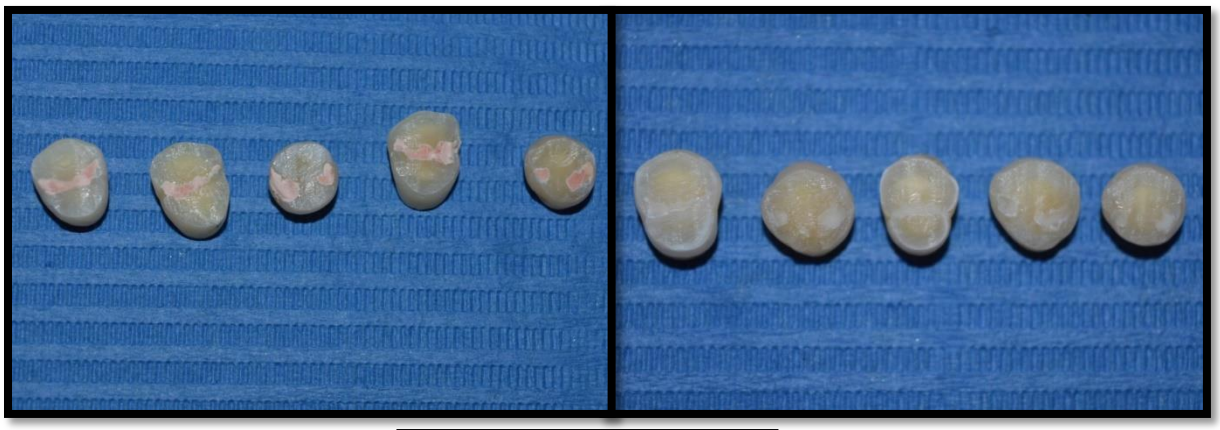

Fig. 17. Muestras paralelas.

Una vez que las muestras quedaron completamente planas se conservaron en suero fisiológico para su transporte al laboratorio.

Se observaron las muestras en un estereoscopio marca Mitutoyo para poder visualizar de 10X a 40X aumentos el sellador y que las muestras fueran lo

más paralelas posibles, se puede observar entre las dos fotografías la diferencia que existen en los diferentes materiales. (Ver Fig. 18 y 19)

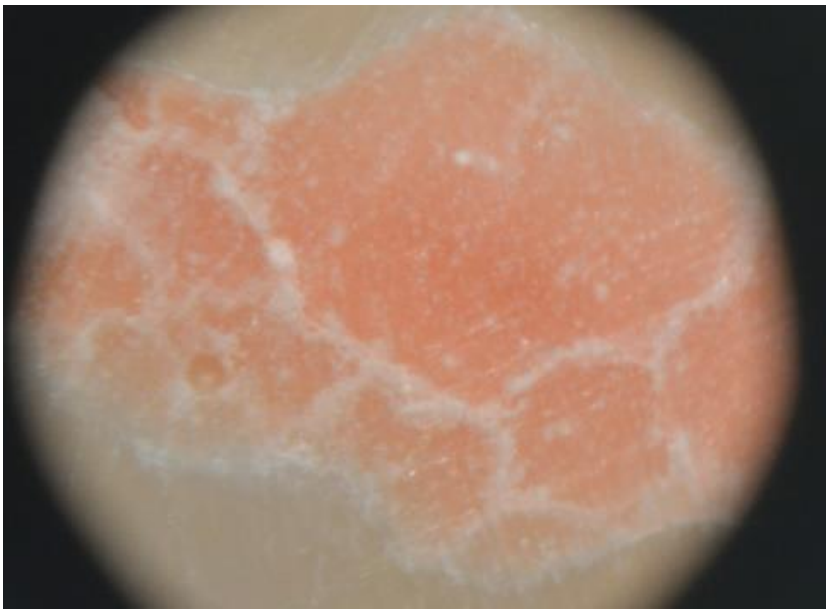

Fig. 18. Fotografía tomada del esterescopio Mitutoyo con 40X aumentos el cual muestra el Sellador Fuji TRIAGE.

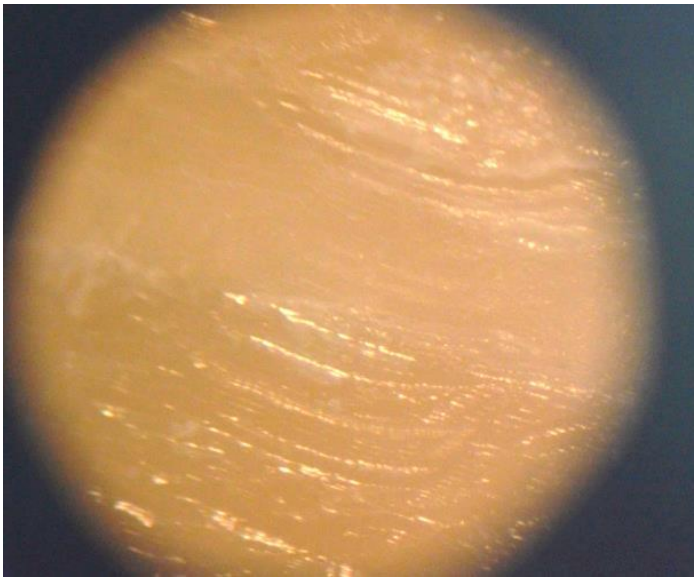

Fig. 19. Fotografía tomada del esterescopio Mitutoyo con 40X aumentos el cual muestra el Sellador Clinpro.

Se realizaron las pruebas basándose en la norma ASTM E-18-11 con una carga de 15 kg-f en un tiempo de 2 segundos. (Fig. 20,21 y 22)

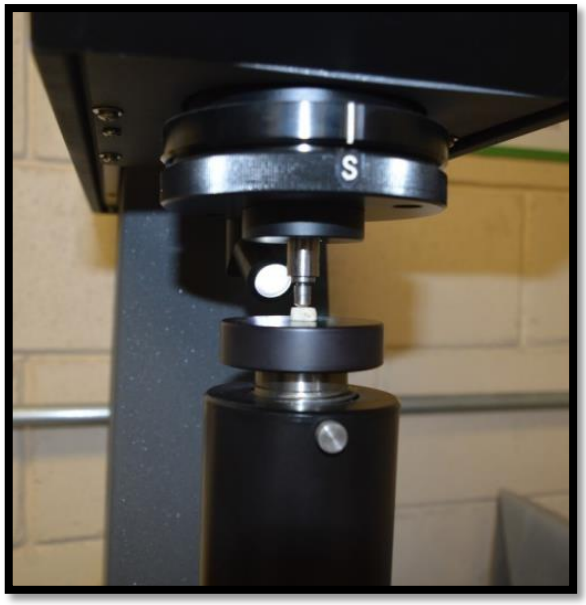

Fig. 20. Muestra colocada en el Durómetro Rockwell Wilson Hardness.

Fig. 21. Acercamiento de una muestra colocada en el Durómetro Rockwell Wilson Hardness.

Fig. 22. Fotografía de la pantalla del durómetro con el resultado de una prueba.

6. RESULTADOS

Las primeras muestras con el sellador Fuji TRIAGE se observaron los resultados enlistados en la tabla 2.

Tabla 2: Tabla de resultados de dureza de Premolares con sellador Fuji TRIAGE.

Muestra grupo A	Resultado unidades HR15T	Promedio unidades HR15T
1	47	47
2	43.4,47.2	45.3
3	61.3, 59.6, 57.9	59.6
4	79.5, 26	52.75
5	63.3	63.3

Gráfica 1: En la que se observa su variación y su promedio fue de 54.2 HR15T. (Fig. 22)

Fig. 22. grupo A resultados de resistencia de Premolares con sellador Fuji TRIAGE.

Las segundas muestras con el sellador Clinpro se observaron los resultados enlistados en la tabla 2.

Tabla 3. Tabla de resultados de dureza de Premolares con sellador Clinpro.

Muestra grupo B	Resultado unidades HR15T	Promedio unidades HR15T
1	62.7, 73.9 , 49.3	61.96
2	83.7, 65.6, 60.5	69.93
3	25.5, 30.8	28.15
4	28.4, 81.2	54.8
5	42.4	42.4

Gráfica 2: En la que se observa su variación y su promedio fue de 51.5 HR15T. (Fig. 23)

Fig. 23: grupo B resultados de resistencia de Premolares con sellador Clinpro.

La gráfica 3 muestra un comparativo de los resultados de resistencia de ambos selladores en los que se puede apreciar que el sellador Fuji TRIAGE presenta valores de resistencia más alto de 54.2 HR15T respecto al Clinpro que es de 51.5 HR15T. (Fig. 24)

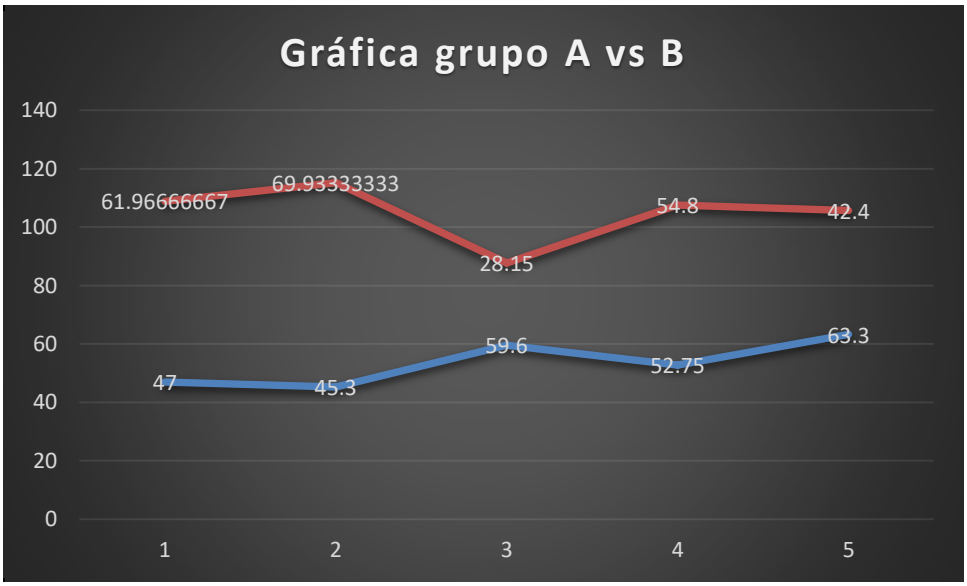

Fig. 24: Grafica comparativa del comportamiento de la resistencia de los selladores Fuji TRIAGE y Clinpro (rojo) en el que el azul (Fuji TRIAGE) presenta una mayor homogeneidad en sus valores.

Al término de las pruebas se observó nuevamente cada una de las muestras con el estereoscopio Mitutoyo, para ver si existía alguna alteración visible en el sellador de fosetas y fisuras. (Ver Fig. 25 y 26)

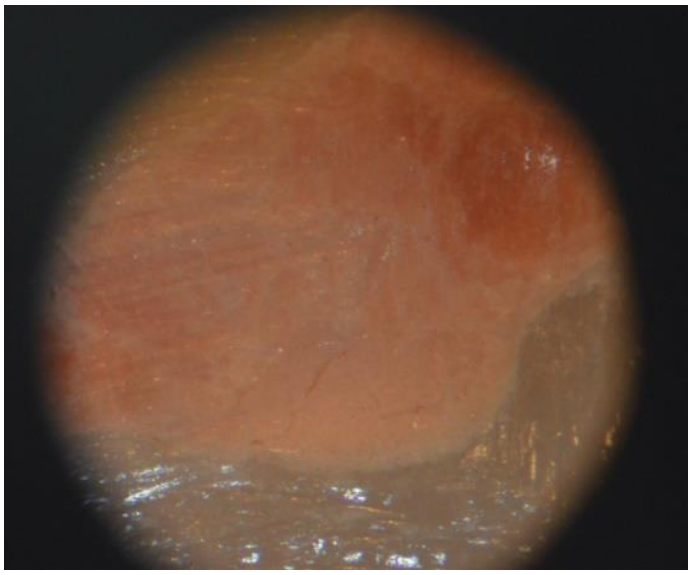

Fig. 25. Fotografía tomada del esterescopio Mitutoyo con 40X aumentos el cual muestra el sellador Fuji Triage después de realizada la prueba de resistencia en donde no se pudo observar una alteración evidente.

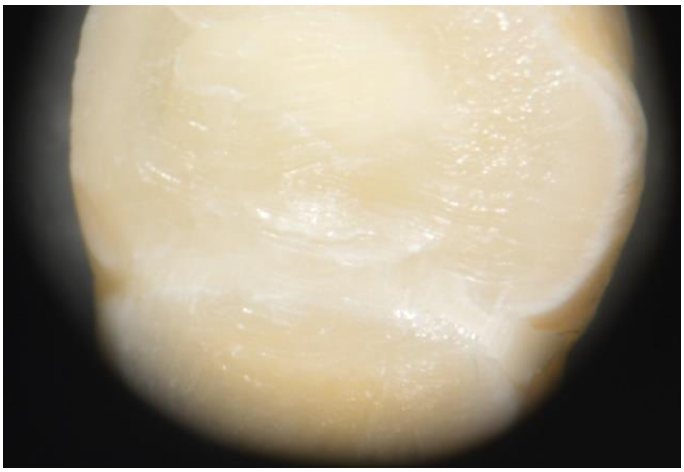

Fig. 26. Fotografía tomada del esterescopio Mitutoyo con 40X aumentos el cual muestra el sellador Clinpro después de realizada la prueba de resistencia en donde no se pudo observar una alteración evidente.

Como podemos observar en la gráfica 4, el grupo A tiene una mayor resistencia a la dureza de 53.5 HR15T que el grupo B cuyo valor es de 51.5 HR15T.

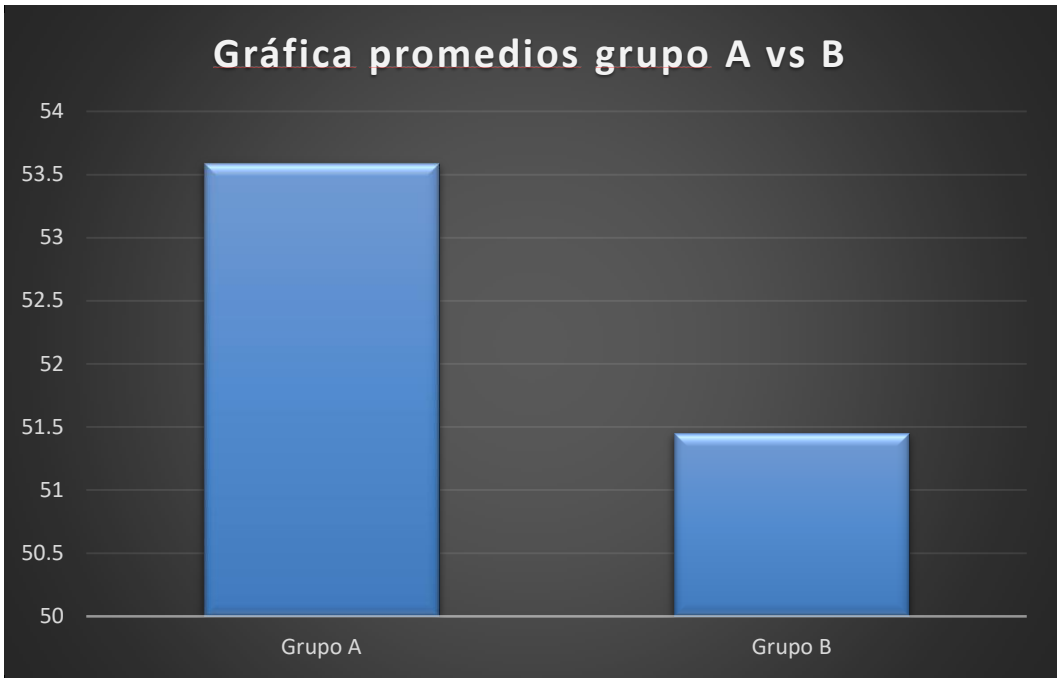

Fig. 27: Se muestra un comparativo de los valores de resistencia de los grupos de selladores A y B, en el que se aprecia que el A presenta una mayor resistencia.

Posteriormente se analizó la información para su estadística mediante el programa SPSS.

Tabla 4.

Estadísticos

Muestra grupo A sellador Fuji Triage

N	Válidos	5
	Perdidos	0
Media		53.5900
Mediana		52.7500
Moda		45.30[a]
Desv. típ.		7.79843
Varianza		60.816
Asimetría		.243
Error típ. de asimetría		.913
Curtosis		-2.321
Error típ. de curtosis		2.000
Rango		18.00
Mínimo		45.30
Máximo		63.30

a. Existen varias modas. Se mostrará el menor de los valores.

Tabla 5.

Estadísticos

Muestra grupo B sellador Clinpro

N	Válidos	5
	Perdidos	0
Media		51.4480
Mediana		54.8000
Moda		28.15[a]
Desv. típ.		16.49231
Varianza		271.996
Asimetría		-.546
Error típ. de asimetría		.913
Curtosis		-.729
Error típ. de curtosis		2.000
Rango		41.78
Mínimo		28.15
Máximo		69.93

a. Existen varias modas. Se mostrará el menor de los valores.

Tabla 6.

Muestra grupo A sellador Fuji Triage

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	45.30	1	20.0	20.0	20.0
	47.00	1	20.0	20.0	40.0
	52.75	1	20.0	20.0	60.0
	59.60	1	20.0	20.0	80.0
	63.30	1	20.0	20.0	100.0
	Total	5	100.0	100.0	

Tabla 7.

Muestra grupo B sellador Clinpro

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	28.15	1	20.0	20.0	20.0
	42.40	1	20.0	20.0	40.0
	54.80	1	20.0	20.0	60.0
	61.96	1	20.0	20.0	80.0
	69.93	1	20.0	20.0	100.0
	Total	5	100.0	100.0	

Tabla 8.

Estadísticos descriptivos

	N	Rango	Mínimo	Máximo	Media		Desv. típ.	Varianza	Asimetría		Curtosis	
	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Error típico	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Error típico	Estadístico	Error típico
Muestra grupo A sellador Fuji Triage	5	18.00	45.30	63.30	53.5900	3.48756	7.79843	60.816	.243	.913	-2.321	2.000
N válido (según lista)	5											

Tabla 9.

Estadísticos descriptivos

	N	Rango	Mínimo	Máximo	Media		Desv. típ.	Varianza	Asimetría		Curtosis	
	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Error típico	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Error típico	Estadístico	Error típico
Muestra grupo B sellador Clinpro	5	41.78	28.15	69.93	51.4480	7.37559	16.49231	271.996	-.546	.913	-.729	2.000
N válido (según lista)	5											

7. DISCUSIÓN.

En la presente investigación se puede observar que la comparación de resistencia de selladores de fosetas y fisuras de ionómero de vidrio (Fuji TRIAGE) fue de 53.5 HR15T y de resina (Clinpro) fue de 51.5 HR15T con una diferencia de resistencia de 2 HRT15T.

Existen diversas publicaciones como las de Morales-Chavez MC[9], Poulsen S[10], Subramaniam P[7], entre otros, en donde se compara la retención de selladores de fostas y fisuras con base de resina así como base en ionómero de vidrio donde los resultados y conclusiones son que presentan mayor retención los selladores con base en resina.

En la revisión bibliográfica no se encontró alguna publicación en donde se reportara la resistencia de selladores de fosetas y fisuras.

8. CONCLUSIONES.

La resistencia de selladores de fosetas y fisuras de ionómero de vidrio (Fuji TRAIGE) fue de 53.5 HR15T y durante las pruebas los valores presentaron mayor homogeneidad a comparación de los valores arrojados por el sellador Clinpro.

La resistencia del sellador de fosetas y fisuras (Clinpro) fue de 51.5 HR15T.

9. RECOMENDACIONES.

- Considerando que los estudios in vitro constituyen por sí mismos herramientas limitadas respecto de su propia aplicación clínica, resulta imperativo realizar pruebas in vivo, a fin de obtener resultados más fiables sobre el comportamiento de los materiales de sellado, al estar expuesto a las condiciones específicas del medio oral.

- Ampliar la cantidad de la muestra para tener mayor campo de análisis.

- Actualización constante por parte de los profesionales de la salud oral con el fin de conocer y manejar los nuevos productos que salen al mercado y ofrecer al paciente una mejor alternativa de tratamiento.

- Seguir las recomendaciones, indicaciones y contraindicaciones del fabricante respecto al material, ya que los fracasos se pueden deber al mal manejo del material y no precisamente por la eficacia del producto sino por la mala manipulación de la misma.

- Publicar los resultados de este estudio.

10. CASO CLÍNICO.

RESUMEN

Entre las principales enfermedades que afectan la salud de la cavidad bucal encontramos a la caries dental. Debe utilizarse el máximo de estrategias preventivas, incluyendo la remineralización, una de las medidas preventivas que han tenido más impacto en Odontología son los selladores de fosetas y fisuras.

INTRODUCCIÓN

La salud bucodental es fundamental para gozar de una notable salud y calidad de vida. Entre las principales enfermedades que afectan la salud de la cavidad bucal encontramos a la caries dental.[1] La organización Mundial de la Salud (OMS) ha definido a la caries dental como un proceso localizado de origen multifactorial caracterizado por el reblandecimiento del tejido duro del diente que evoluciona hasta formar una cavidad.[2]

En términos mundiales entre el 60% y el 90% de los niños en edad escolar son diagnosticados con alguna lesión de caries dental.[2]

En México la caries dental es considerada como un problema de salud pública. De acuerdo a los resultados del SIVEPAB 2014 la prevalencia de caries dental fue de 93.5%, el número promedio de dientes cariados fue el mayor componente en el grupo total de niños y adolescentes representando más del 89.5%.[3]

Tradicionalmente durante décadas lo odontólogos han basado su éxito o fracaso en odontología restauradora, en las características de los materiales empleados para tal fin. Sin embargo, el propio Black en 1908 creía que en las décadas futuras, con el avance de los medios diagnósticos y de la tecnología, la prevención debería ser la practica rutinaria de la clínica y no los procesos restauradores.[5]

Una de las medidas preventivas que han tenido más impacto en Odontología son los selladores de fosetas y fisuras.[5]

De acuerdo a la información de prevalencia de selladores obtenida del SIVEPAB 2014, de todos los niños y adolescentes que acuden a los Servicios de Salud, solo 1:100 tiene al menos un sellador presente en boca.[3]

MARCO TEÓRICO

Se conocen dos tipos de materiales empleados como selladores: de resina, son los de primera elección; y de ionómero de vidrio, considerados como una alternativa en los casos donde el control de la humedad se encuentra limitado, además, liberan iones de fluoruro al esmalte adyacente y absorben fluoruro de otras fuentes, como dentífricos y enjuagues bucales, comportándose en la cavidad oral, como dispositivos de recarga y de liberación progresiva de fluoruro.[6]

Composición de los selladores.

El material más empleado es la resina Bis-GMA. Algunos selladores de resina contienen partículas de relleno o carga, mientras que hay otros que no tienen carga.[4]

Matriz Orgánica.

El sellante en su composición, tiene una matriz orgánica (Bis-GMA, UDMA) y una matriz inorgánica (porcelana, vidrio y cuarzo).[4]

Relleno Inorgánico.

El relleno mineral inorgánico, o fase dispersa, es un grupo de sustancias que se encuentran dispersas en la matriz orgánica en forma de partículas, filamentos o incluso fibras. Su presencia proporciona a la resina compuesta unas propiedades físicas y mecánicas muy superiores a las que presenta la

resina base de manera aislada. De esta manera, las partículas de relleno proporcionan propiedades positivas. Los fabricantes tratan de incorporar un porcentaje cada vez mayor de fase dispersa mediante la combinación de partículas de tamaños distintos, sinterización, prepolimerización y centrifugación.[4]

Indicaciones para colocación de sellador de fosetas y fisuras.

Tanto en dientes primarios como en permanentes, además de las superficies oclusales, se recomienda sellar los surcos vestibulares de las inferiores, así como los palatinos de las superiores, también en surcos pronunciados de cíngulos de caras palatinas de los dientes anterosuperiores, pues se ha reportado un creciente índice de lesiones desmineralizadas en dichas superficies, que podría minimizarse con el uso de selladores. Todo ello ha llevado a elaborar criterios más selectivos para considerar las indicaciones para su uso, los que difieren según se decida aplicarlos con fines preventivos o terapéuticos.[13]

Contraindicaciones para el uso de selladores.

Fosas y fisuras que permitan la limpieza efectiva, con un apropiado cepillado dental.

Tratamientos masivos, cuando no se cuenta con el personal, el instrumental y el equipo básico mínimo necesario.

Pacientes que muestran altos índices de lesiones proximales, sin la posibilidad de recibir terapia con fluoruros tópicos o con agentes remineralizantes o infiltrantes, que permitan lograr la detención de las lesiones desmineralizadas.[13]

Propiedades que deben cumplir los selladores.

Los fabricantes deben satisfacer una serie de requisitos mínimos, para ingresar sus productos al mercado odontológico, entre ellos:

- Biocompatibilidad y baja toxicidad.
- Alto coeficiente de penetración.
- Baja contracción de polimerización.
- Escurrimiento adecuado.
- Estabilidad dimensional.
- Alta resistencia a la abrasión.
- Fácil manipulación.
- Corto período de polimerización.
- Insolubilidad en el ambiente oral.
- Alta adhesividad.
- Deseable: acción cariostática, remineralizante o infiltrante.

Ionómeros de vidrio.

El intercambio iónico con el sustrato dentario, característica inherente de los ionómeros de vidrio, impulsó el desarrollo de materiales que logren una altísima liberación de flúor y otros elementos, como el estroncio, zirconio, calcio y aluminio, a efecto de materializar su potencial remineralizador, adicionalmente a su acción
cariostática y antimicrobiana.[13]

Las propiedades mineralizadoras y adhesivas de los ionómeros vítreos alentaron las posibilidades de nuevas aplicaciones de estos materiales. Nuevos desarrollos permiten contar con ionómeros para remineralizar zonas dentarias desmineralizadas (manchas blancas) o cuellos dentarios expuestos y con sintomatología dolorosa.

Aún cuando la formulación exacta constituye un secreto comercial, se sabe que son ionómeros convencionales con elevada liberación de fluoruros y de sales mineralizantes, que pueden formar sales insolubles con el calcio del tejido dentario y que mantienen un alto grado de adhesividad merced al mecanismo de intercambio iónico ya explicado. Uno de estos productos, contiene un pigmento capaz de hacer endurecer el material cuando se lo expone a los efectos de la luz visible de una unidad halógena, en sólo pocos segundos. Ejemplos: FujiTriage, GC, pudiendo así ejercer su acción remineralizante, si se lo deja en contacto con el tejido dentario durante algunos días, sea sobre una abrasión cervical, o sobre una zona desmineralizada. Siendo de consistencia muy fluida, también se le puede utilizar para el sellado de fosas y fisuras, así como para recubrimiento en restauraciones con resinas.[32]

MATERIALES.

1. **GC Fuji TRIAGE® CAPSULE**

Es un ionómero de vidrio radiopaco que viene en presentación de cápsulas, para ser usado principalmente como sellador y material de restauraciones temporales. Es un material autoadhesivo, con su alto desprendimiento de flúor, que crea una fuerte capa fusionada y resistente al ácido (una fuerte capa ácido-resistente químicamente fusionada que proporciona protección a la superficie oclusal hasta por 24 meses).[33]

Remineralización.

El excepcionalmente alto desprendimiento de flúor del GC Fuji TRIAGE®, mejora la remineralización.

Iones de calcio y fosfato que están presentes en la saliva, son permitidos a pasar a través de la capa selladora semi-permeable y reaccionar con el flúor desprendido por el GC Fuji TRIAGE®, para remineralizar y hacer más fuerte

al diente. Si suficientes iones de calcio y fosfato están presentes, se forma una capa exterior de hidroxiapatita en la parcialmente disuelta superficie de apatita de carbono, (de la reacción de adhesión del ionómero de vidrio) reemplazando los iones metálicos y de carbono. Los iones de flúor también reemplazan los iones de hidroxiapatita para formar fluorapatita en las capas externas del esmalte. Los cristales del esmalte forrados de fluorapatita, resisten la desmineralización del ataque ácido de las bacterias.[33]

Indicaciones recomendadas.

- Protección de fosas y fisuras.
- Protección de la superficie de la raíz.
- Prevención y control de la hipersensibilidad.
- Protección para esmalte inmaduro.
- Obturación temporal de accesos endodónticos.
- Restauraciones intermedias.

Contraindicaciones.

- Recubrimiento pulpar.
- En casos raros, este producto puede causar sensibilidad en algunas personas. En caso que se produzcan estas reacciones, hay que interrumpir el uso del producto.

Principales características.

- No se requiere aislamiento.
- No se requiere ácido grabador y adhesivo dentinario.
- Sella y protege el esmalte.
- Desprende seis veces más flúor que otro sellador.
- Desprende flúor por 24 meses.

- Excelente penetración en fosas y surcos.
- Es un material recargable con pastas y enjugues de flúor y ACP.
- Se recomienda aplicarlo con un microbrush.
- Funciona en ambientes húmedos.
- Perfecto para sellar y proteger molares recientemente erupcionados.
- Coeficiente de expansión térmica similar al diente.
- Mejora la fuerza de adhesión del sellador y ayuda a mantener integridad marginal, cuando es usado como un restaurativo.
- Baja viscosidad.
- Excelente penetración en fosas y fisuras.
- Se queda donde se coloca sin que se corra.

Instrucciones de uso.

El color rosa es de fraguado controlado, el color blanco es sólo de autofraguado.

Tabla 10. Tiempos de manipulación del sellador de fosetas y fisuras Fuji TRIAGE.

Proporción Polvo/Líquido (g / g)	0,30/0,15
Tiempo de mezcla (s.)	10”
Tiempo de trabajo (min., s.)	1’40”
Tiempo neto de fraguado (min., s.)	2’30’’
Tiempo del acabado final	6’00”
Tiempo del acabado final, si es fotopolimerizado (ROSA fraguado controlado)	4’00”

I. Preparación de las superficies del diente.

a) Tras limpiar las superficies (profilaxis con pómez y agua) de la manera habitual, aclare perfectamente con agua. Evite hacer más grande el opérculo.
Nota: Para una retención extra se recomienda usar GC cavity conditioner (10s). o GC dentinconditioner (20 s.)
b) Seque con una bolita de algodón a soplando.
Cuidadosamente con una jeringa de aire. NO DESEQUE. Se obtienen mejores resultados cuando las superficies preparadas se presentan húmedas (brillantes).

II. Mezcla.

a) Antes de activar, agite la cápsula o golpéela sobre una superficie dura dos o tres veces para
desapelmazar el polvo.
b) Para activar la cápsula, empuje el émbolo hasta que alcance el nivel del cuerpo principal.
c) Coloque inmediatamente la cápsula en el GC Capsule Applier y haga click una vez con la palanca. Ahora la cápsula está activada.
Nota:
La cápsula ha de activarse justo antes de la mezcla y debe ser utilizada inmediatamente.
d) Seguidamente, retire la cápsula y colóquela en el mezclador o amalgamador. Mezcle durante 10 segundos a alta velocidad (+/-4.000 RPM).

III. Colocación.

a) Retire inmediatamente la cápsula mezclada del mezclador y colóquela en el GC Capsule Applier.
b) Haga dos clicks para preparar la cápsula y aplique.

El tiempo de trabajo es de 1 minuto 40 segundos desde el comienzo de la mezcla a 23°C
(73,4°F). Temperaturas más altas acortarán el tiempo de trabajo.
c) Coloque la mezcla en la superficie del diente y use un cepillo para extender una capa fina de
GC Fuji TRIAGE® directamente sobre la superficie de la raíz, área hipersensible o superficie oclusal y en los hoyos y fisuras.
Nota:
1) Si se desea una colocación más rápida, use una lámpara de fotopolimerización durante 20-40 segundos. Coloque la lámpara lo más cerca posible a la superficie del cemento. Esta función se usa solo con el color Rosa. Tras fotopolimerizar, es recomendable proteger la superficie con un barniz.
2) Para ajustar la dirección de la boquilla, mantenga la cápsula en el aplicador mientras la hace girar.
3) Para retirar la cápsula utilizada, pulse el botón de liberación del aplicador, hágala girar y tire de ella hacia afuera.
d) Tras la colocación, cuando el material comience a perder la apariencia brillante, (o tras fotopolimerizar con la lámpara), aplique GC Fuji VARNISH (secar soplando) o GC Fuji COAT LC (fotopolimerizar) en el área sellada y los márgenes usando una bolita de algodón o esponja.
e) El acabado bajo spray aire-agua puede alcanzarse 6 minutos después del comienzo de la mezcla (autofraguado) o 4 minutos si se fotopolimeriza. Use una fresa de diamante superfina o una punta de silicona para acabado.
f) Aplique GC Fuji VARNISH o GC Fuji COAT LC sobre el área otra vez.[34]

2. **Clinpro™**

Fabricado por 3M ESPE, es un sellador de fosetas y fisuras fotopolimerizable y liberador de flúor con una característica única de cambio de color. Clinpro sellador es rosa al aplicarse sobre la superficie dental y cambia a un color

amarillo claro opaco al ser expuesto a la luz. El color rosa ayuda al profesional dental en la exactitud en la cantidad de material colocado durante el procedimiento de sellado. Al ser fotopolimerizado, el sellador rosa se transformará a un color amarillo claro y opaco.

Indicaciones.

Clinpro se encuentra diseñado para sellar fosetas y fisuras en el esmalte dental para ayudar a la prevención de caries.

Uso y almacenamiento.

- Reemplace las tapas de jeringas y botellas inmediatamente después del uso.
- No exponga los materiales a temperaturas elevadas.
- No almacene estos materiales en proximidad a productos que contienen eugenol.
- El grabador y el sellador están diseñados para usarse a temperatura ambiente de aproximadamente 21-24ºC o 70-75ºF.
- El tiempo de vida de almacenamiento a temperatura ambiente es de 24 meses. Vea la fecha de caducidad en el empaque del sellador.

Guía de aplicación.

La técnica de grabado con ácido requiere cuidado, particularmente para el aislamiento y la prevención de contaminación. El esmalte al que se va a adherir debe encontrarse limpio y profusamente lavado y secado, manteniéndose libre de contaminación después del procedimiento del grabado y previo a la colocación del sellador. Utilice el Adhesivo de Auto-grabado Adper™ Prompt™, fabricado por 3M ESPE, como una alternativa que sustituye a la técnica de grabado. Siga las instrucciones para el uso del

Adhesivo Adper Prompt, sección titulada: Instrucciones para la adhesión de selladores fotopolimerizable. Si el Adhesivo Adper Prompt es usado, el esmalte debe de estar profusamente limpio y aislado, siguiendo los pasos 1-4 en la técnica de grabado.

Técnica de grabado.

1. Verifique la jeringa de agua/aire. Aplique un chorro de aire sobre el guante o el espejo. Si se aprecian pequeñas gotas la jeringa deberá ajustarse únicamente a su expresión de aire. Cualquier contaminación por humedad durante algunos episodios de este procedimiento comprometerá la integridad del sellador.
2. Seleccione el diente. Los dientes deberán encontrarse suficientemente erupcionados para que se pueda mantener un campo seco. La morfología de las fosetas y fisuras deberá ser profunda.
3. Limpie el esmalte. Limpie profusamente los dientes para remover placa y restos de esmalte. Enjuague con agua en abundancia. Nota: No utilice ningún medio de limpieza que contenga aceite. Si se utiliza para limpiar los dientes un pulidor de aire que utilice bicarbonato de sodio, se recomienda repetir los pasos 5 y 6, o la aplicación de peróxido de hidrógeno sobre la superficie durante 10 segundos para neutralizar el bicarbonato de sodio, entonces enjuague con agua en abundancia.
4. Aísle los dientes y seque. Mientras que el dique de hule provee el mejor aislamiento, los rollos de algodón en combinación con barreras de aislamiento también son aceptables. Use el eyector salival o de ser posible una succión de alto poder.
5. Grabe el esmalte. Aplique una generosa cantidad de grabador a toda la superficie del esmalte que será sellada, extendiéndose más allá del margen anticipado del sellador. Grabe por un mínimo de 15 segundos y un máximo de 60 segundos.

6. Enjuague el esmalte grabado. Enjuague profusamente con spray aire/agua para remover el grabador. Remueva por medio de succión los residuos de agua. No permita que el paciente trague o se enjuague. Si la saliva hace contacto con la superficie grabada, vuelva a grabar por 5 segundos y enjuague.

7. Seque el esmalte grabado. Seque profusamente las superficies grabadas. El aire deberá encontrarse libre de aceite y agua. Las superficies grabadas deberán verse con una apariencia de escarcha blanca. Si no es así repita los pasos 5 y 6. No permita que se contamine la superficie grabada. Estudios clínicos muestran claramente que la contaminación por humedad de estas superficies es la causa principal de fracasos en el sellado de fosetas y fisuras. Aplique inmediatamente el sellador.

8. Aplique el sellador. Usando la aguja de la jeringa o un cepillo, despacio introduzca el sellador en las fosetas y fisuras. No permita que el sellador fluya más allá de las superficies grabadas. Mover el sellador con la punta de la jeringa durante la aplicación o al final de la misma, ayudará a eliminar la posibilidad de burbujas y de incrementar el flujo sobre las fosetas y fisuras. Un explorador también puede ser utilizado. Polimerice el sellador exponiéndolo a la luz de una lámpara de fotopolimerizado 3M ESPE o alguna otra de intensidad comparable. Una exposición de 20 segundos es necesaria para cada superficie. La punta de la guía de luz deberá estar lo más cerca posible al sellador, sin tocar este mismo. Al ser polimerizado el sellador forma una película dura y opaca de color amarillo claro con una ligera inhibición de superficie.

9. Evalúe el Sellador. Inspeccione el sellador para una cobertura completa y asegurar que no existan burbujas. Si la superficie no ha sido contaminada se puede agregar sellador adicional. Si ocurre contaminación, vuelva a grabar enjuague y seque antes de colocar más sellador.

10. Finalice. Limpie con un aplicador de algodón para remover la pequeña, delgada, y pegajosa película sobre la superficie. Verifique la oclusión y ajústela de ser necesario.[35]

REPORTE DEL CASO

Anamnesis

Paciente femenino de 10.2 años de edad acude a la clínica de Odontología Pediátrica en buen estado de salud, nació por normal a los 9 meses. En los antecedentes post-natales tuvo alimentación materna durante los primeros 7 meses de vida y biberón hasta los 12 meses de vida. No se encontraron antecedentes quirúrgicos ni hospitalarios. Tiene su esquema de vacunación completo y no presenta alergias. Dentro de sus antecedentes heredofamiliares se encontró diabetes por parte del abuelo paterno.

FRENTE

- Paciente normofacial.
- Aparente simetría facial.
- Línea superciliar simétrica.
- Ojos proporcionados.
- Línea bipupilar simétrica.
- Nariz pequeña.
- Compatibilidad labial.
- Línea comisural simétrica.

(Fig. 28)

Fig. 28: Fotografía extraoral de frente.

PERFIL

- Perfil convexo.
- Implantación de pabellón auricular normal.
- Angulo nasolabial 111°
- Angulo mentolabial 132°
- Labios por detrás de la línea estética de Ricketts.

  (Fig. 29)

Fig. 29: Fotografía de perfil derecho.

EXAMEN INTRAORAL

Frente

- Estadio Clínico 5.
- Periodonto sano.
- Dentición mixta

  OD 11 con giroversión.

  (Fig. 30)

Fig. 30: Fotografía intraoral de frente.

Lateral Derecha

- Relación Molar Clase I
- Periodonto sano
- Mala higiene.

  (Fig. 31)

Fig. 31: Fotografía intraoral de perfil derecho.

Lateral Izquierda

- Relación molar Clase I
- Periodonto sano.

(Fig.32)

Fig. 32: Fotografía intraoral de perfil izquierdo.

Oclusal Superior.

- Dentición mixta.
- Arcada en forma ovoide.
- Giroversión de incisvos centrales y laterales.
- Corona de acero-cromo en OD 55.
- Restauración tempora con Oxio de Zinc y Eugenol por tratamiento de apicoformación.
  (Fig.33)

Fig. 33: Fotografía oclusal superior.

Oclusal Inferior.

- Arco en forma de herradura.
- Dentición permanente.
- Apiñamiento en incisivos inferiores.
- Corona acero-cromo en OD 46.

  (Fig. 34)

Fig. 34: Fotografía oclusal inferior.

Se seleccionó este paciente para el estudio ya que era un paciente con alto riesgo a caries dental, presentaba sus órganos dentales: primeros premolares superior e inferior derechos y segundo premolar inferior derecho (14,44 y 45), primeros y segundos premolares superiores e inferiores izquierdos (24,25,34 y 35), completamente erupcionados, con un tiempo de erupción menor a 3 años y sin caries dental.

Los órganos dentales seleccionados para recibir el material sellador GC Fuji TRIAGE® CAPSULE fueron primeros y segundos premolares superiores e inferiores izquierdos (24, 25,34 y 35).
Los órganos dentales seleccionados para recibir el material sellador Clinpro™ fueron los primeros premolares superior e inferior derechos y el segundo premolar inferior derecho (14,44, y 45).

GC Fuji TRIAGE® CAPSULE
El procedimiento fue:

1) Aislamiento relativo de burbuja.
2) Profilaxis con pómez y agua.
3) Se lavó con jeringa triple y se secó.
4) Se aplicó GC Cavity Conditioner (durante 10 segundos) el cual se lavó posteriormente con jeringa triple.
5) Después se secó la superficie oclusal con la jeringa triple con aire suave para no desecar.
6) Antes de activar la cápsula se le dieron de 2 a 3 golpecitos sobre una superficie dura para que el polvo se suelte.
7) Se activó la cápsula empujando el embolo hasta que estuviera al nivel del cuerpo principal.
8) Se colocó inmediatamente la cápsula en el GC Capsule Applier haciendo click una vez con la palanca.
9) Seguidamente se retiró la cápsula y fue colocada en el amalgamador durante 10 segundos.

10) Se retiró la cápsula del amalgamador y se colocó en el GC Capsule Applier, haciendo dos clicks para que surgiera el material.
11) Se colocó la mezcla en los órganos dentales premolares superiores e inferiores derechos (14, 15,44 y 45).
12) Posteriormente se fotopolimerizó durante 40 segundos.
13) Se revisó oclusión con papel articular.
14) Se aplicó GC Fuji VARNISH se secó soplando aire con la jeringa triple.

Clinpro™

El procedimiento fue:

11) Profilaxis con pómez y agua.
12) Se lavó con abundante agua de la jeringa triple.
13) Aislamiento absoluto con dique de hule.
14) Se aplicó ácido grabador en toda la superficie del esmalte que se deseaba sellar dejándolo durante 15 segundos.
15) Se retiró el ácido grabado con abundante agua de la jeringa triple asegurándonos que no quedara ningún residuo de ácido grabador.
16) Se procedió a secar profusamente el esmalte que previamente había sido grabado, asegurándonos que el esmalte adquiriera una apariencia de escarcha blanca característica después de realizar el grabado.
17) Se colocó el material sellador con la jeringa en los órganos dentales seleccionados premolares superiores e inferiores izquierdos.
18) Se pasó un explorador sobre la superficie para prevenir la posibilidad de burbujas del material e incrementar el flujo sobre las fosetas y fisuras.
19) Se fotopolimerizó durante 40 segundos.
20) Se evaluó el sellador comprobando que abarcara la superficie deseada y que no existieran burbujas.
21) Finalmente se revisó oclusión con papel articular.

Fotografías Finales.

Fig. 35: Fotografía arco superior posterior al tratamiento.

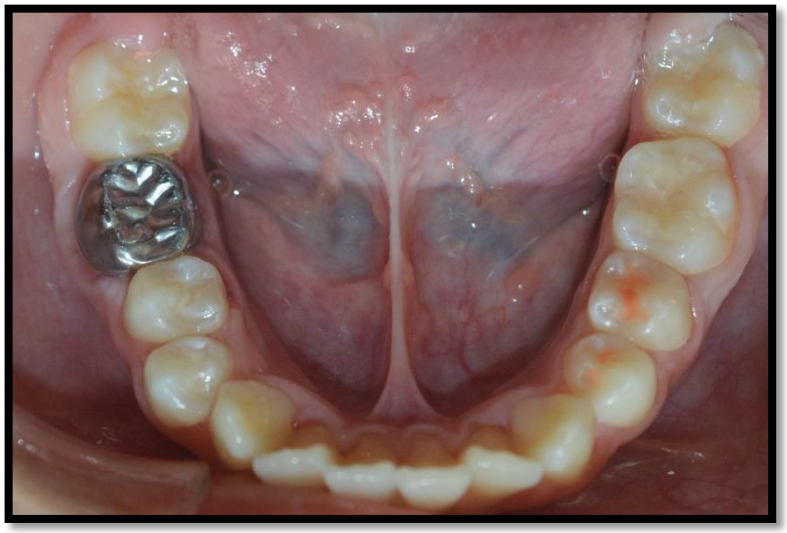

Fig. 36: Fotografía arco inferior posterior al tratamiento.

Fig.37: Fotografía perfil derecho posterior al tratamiento.

Fig. 38: Fotografía perfil izquierdo posterior al tratamiento.

11. CONCLUSIÓN.

Los selladores de ionómeros de vidrio remineralizantes son materiales indicados por la liberación de flúor, que es seis veces más que cualquier otro ionómero.

Están también indicados tanto como selladores preventivos (evitan la desmineralización) como terapéuticos (interceptan la desmineralización), y aunque tienen un promedio de vida en boca menor que las resinas, su principal ventaja es que cuando se tienen que reemplazar, la estructura dental abajo del sellador suele estar bien mineralizada.

12. BIBLIOGRAFÍA.

1. Organización Mundial de Salud [Internet]. Salud Bucodental; c2012 [citado 12 de marzo 2016]. Disponible en: http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs318/es/
2. Rojas HI, Prevalencia de caries dental y factores de riesgo asociados, Revista Cubana Medicina Militar, 2012; 41(4):379-384.
3. Secretaria de Salud México [Internet].Resultados del Sistema de Vigilancia Epidemiológica de Patologías Bucales (SIVEPAB); c2014 [citado 18 de octubre 2015]. Disponible en: http://www.cenaprece.salud.gob.mx/programas/interior/saludbucal/descargas/pdf/SIVEPAB-2014.pdf
4. Donna Fabre MG, Fernández AL, Peña J, Evaluación de selladores de fosas y fisuras realizados con resina y con ionómero vítreo. Área Biomateriales Dentales, 2014; 8, (1):10-15.
5. Correa Santacruz BA. Permanencia de selladores a base de resina y de ionómero de vidrio de alta viscosidad, en pacientes pediátricos con Síndrome de Down. [tesis maestría]. Chihuahua: Universidad Autónoma de Chihuahua, Facultad de Odontología; 2012.
6. Faleiros Chioca S, Urzúa Araya I, Rodríguez Martínez G, Cabello Ibacache R, Uso de sellantes de fosas y fisuras para prevención de caries en población infanto-juvenil: Revisión metodológica de ensayos clínicos. Rev. Clin. Periodoncia Implantol. Rehabil. Oral, 2013; 6(1); 14-19.
7. Morales-Chávez MC, Nualart-Grollmus ZC, Retention of a resin-based sealant and a glass ionomer used as a fissure sealant in children with special needs. Journal of Clinical and Experimental Dentistry, 2104; 6(5);551-555.
8. Subramaniam P, Konde S, Mandanna DK, Retention of a resin-based sealant and a glass ionomer used as a fissure sealant: a comparative clinical study, J Indian Soc Pedod Prev Dent. 2008 Sep;26(3):114-120.

9. Poulsen S, Beiruti N, Sadat N, A comparison of retention and the effect on caries of fissure sealing with a glass-ionomer and a resin-based sealant, Community Dent Oral Epidemiol, 2001; 29(4): 298-301.
10. Vergara C, Uribe S, Evaluación *in vitro* de la resistencia compresiva de un sellante resinoso fluorado pre y post liberación de flúor, Rev. Clin. Periodoncia Implantol. Rehabil. Oral, 2012; 5(1): 9-12.
11. Luengo JA, Mena MS, Carlos MLE, Toscano GI, Retención y efecto anticariógeno de los selladores en molares primarios. Ensayo clínico controlado, Revista de Odontopediatría Latinoamericana, 2014; 4 (1): 29-40.
12. Montes de Oca Gómez S, Morales Zavala C, Yamamoto Nagano JA, Valoración de la microfiltración en selladores de fosetas y fisuras empleando la técnica convencional con ácido fosfórico y un sellador con adhesivo autograbable en dientes contaminados con saliva artificial. Revista Odontológica Mexicana, 2010; 14(4): 208-212.
13. Sanchez Ching DY, Ionómero de vidrio utilizado como sellantes en la prevención de caries en niños de 6 a 12 años. Guayaquil, Universidad de Guayaquil, Facultad piloto de odontología, 2012.
14. Gómez de Ferraris ME, Campos Muñoz A, Histología y embriología bucodental. Panamericana; 3era Ed; 2009.
15. Rivera Velásquez CA, Comportamiento mecánico del esmalte dental [Tesis Maestría] Medellín, Universidad EAFIT, Escuela de Ingeniería, 2012.
16. Barrancos Mooney J, Barrancos PJ, Operatoria Dental integración clínica. Argentina, Panamericana, 4ta Ed; 2006.
17. 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.
18. Luján Hernández E, Luján Hernández M, Sexto N, Factores de riesgo de caries dental en niños, Revista Electrónica de las Ciencias Médicas en Cienfuegos, 2007; 5 (2): 16-21.

19. Gil MA, González G, Catedra de Odontología Operatoria, Universidad de Venezuela, Facultad de Odontología. 2013.
20. Gutiérrez García LA, Remineralización del esmalte con 2 barnices de flúor; Duraphat y Clinpro. [Trabajo terminal para obtener el diploma de Especialidad en Odontología Pediátrica]. Tijuana, Universidad Autónoma de Baja California, Facultad de Odontología. 2015.
21. Castellanos JE, Marín LM, Úsuga MV, Castiblaco GA, Martignon S. La remineralización del esmlaate bajo el entendimiento actual de la caries dental. Univ. Odontol 2013; 32(69): 49-59.
22. Carrillo Sánchez C. Desmineralización y Mineralización el proceso en balance y la caries dental, Revista ADM 2010; 67(1):30-32.
23. Laurence J. Walsh, Aspectos clínicos de biología salival para el Clínico Dental, Revista De Mínima Intervención En Odontología, J Minim Interv Dent 2008; 1 (1): 5-24.
24. Abreu EG, Estrada EC, López AR, Rodríguez MC, Remineralización in vivo del esmalte desmineralizado artificialmente. Rev Cubana Estomatol 2001; 38(1): 5-9.
25. Reyes G, Observación del esmalte dental humano con microscopia electrónica, Revista Tame, Instituto de Física Universidad Nacional Autónoma de México 2013; 1(3): 90-96.
26. Vaillard Jimenez E, Ortega Cambranis A, Lezama Flores G, Carrasco Gutiérrez R, López Ayuso CA, Romano Trujillo R, Características dimensionales de fosas y fisuras del esmalte de molares temporales. Revista Colombiana de Investigación en Odontología 2012; 3 (8): 114-123.
27. Gil Padrón MA, Sáenz Guzmán M, Hernández D, González E, Los sellantes de fosas y fisuras: una alternativa de tratamiento “preventivo o terapéutico” revisión de la literatura. Acta Odontológica Venezolana 2002; 40 (2):193-200.
28. Diseño en ingeniería mecánica de Shigley, Richard G. Budynas y J. Keith Nisbett. Octava edición, editorial McGrawHill. 2008.

29. Fundamentos de Ingeniería y Ciencia de Materiales, Askeland Donald R., Fulay Pradeep P., Segunda edición, editorial CENGAGE Learning, México, D.F. 2010.
30. Fundamentos de la Ciencia e Ingenieria de los Materiales. Smith W. F., Mc Graw – Hill / Interamericana.
31. Norma ASTM E-18 standard test Method for measurement of fracture toughness.
32. Mosquera Navarro JL, Estudio de la técnica restaurado de sándwich cerrado mediante la aplicación de ionómero de vidrio convencional y su optimización mediante el acondicionamiento ácido simultáneo y selectivo. Universidad de Guayaquil, Facultad piloto de odontología. 2014.
33. Cedillo Valencia JJ, Ionómeros de vidrio remineralizantes. Una alternativa de tratamiento preventivo o terapéutico. Revista ADM 2011; 68 (5): 258-265.
34. www.gcindiadental.com [Internet]. Instrucciones de uso del fabricante GC Fuji TRIAGE® CAPSULE; [Citado 16 de noviembre 2016]. Disponible en: http://www.gcindiadental.com/wpcontent/uploads/ifu/GC_Fuji_VII_Capsule_IFU.pdf
35. www.multimedia.3m.com [Internet] Instrucciones de uso del fabricante 3M Clinpro™ Sealant Sellador; [Citado 16 de noviembre 2016]. Disponible en : http://multimedia.3m.com/mws/media/280632O/clinpro-sealant.pdf