

**“COMPARACIÓN DEL ESTADO CLÍNICO ENTRE UN SELLANTE DE FOSAS Y
FISURAS CONVENCIONAL FOTOPOLIMERIZABLE Y UNA RESINA
FLUIDA FOTOPOLIMERIZABLE EN PREMOLARES Y
MOLARES PERMANENTES DE ESCOLARES”**

Tesis presentada por:

MARÍA JOSÉ ERICASTILLA MORALES

Ante el tribunal examinador de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala, que practicó el Examen General Público, previo a optar al título de:

Cirujana Dentista

Guatemala, septiembre de 2016

**“COMPARACIÓN DEL ESTADO CLÍNICO ENTRE UN SELLANTE DE FOSAS Y
FISURAS CONVENCIONAL FOTOPOLIMERIZABLE Y UNA RESINA
FLUIDA FOTOPOLIMERIZABLE EN PREMOLARES Y
MOLARES PERMANENTES DE ESCOLARES”**

Tesis presentada por:

MARÍA JOSÉ ERICASTILLA MORALES

Ante el tribunal examinador de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala, que practicó el Examen General Público, previo a optar al título de:

Cirujana Dentista

Guatemala, septiembre de 2016

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

Decano:	Dr. Edgar Guillermo Barreda Muralles
Vocal Primero:	Dr. Edwin Oswaldo López Díaz
Vocal Segundo:	Dr. Henry Giovanni Cheesman Mazariegos
Vocal Tercero:	Dr. Jorge Eduardo Benites de León
Vocal Cuarto:	Br. José Rodrigo Morales Torres
Vocal Quinta:	Br. Stefanie Sofía Jurado Guilló
Secretario:	Dr. Julio Rolando Pineda Cordón

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXÁMEN GENERAL PÚBLICO

Decano:	Dr. Edgar Guillermo Barreda Muralles
Vocal Primero:	Dr. Robín Fausto Hernández Díaz
Vocal Segundo:	Dr. Ricardo León Castillo
Vocal Tercero:	Dr. Ricardo Antonio Sánchez Ávila
Secretario:	Dr. Julio Rolando Pineda Cordón

ACTO QUE DEDICO

A DIOS

Ser supremo, digno de toda gloria, rey altísimo dador de la sabiduría e inteligencia, mi creador y salvador; por ser el principal veronado en este acto, por darme la fortaleza necesaria, recursos económicos, espirituales y materiales para culminar mi carrera y esta investigación.

A MI PAPÁ

José Evelio Ericastilla por su ejemplo a seguir, por su apoyo económico y moral en todo momento, por su esfuerzo, por su dedicación, por ser un padre responsable, por priorizar mi educación antes que nada, por su comprensión, por enseñarme que todo en esta vida es posible, quizás no con palabras pero si con ejemplos, por enseñarme a soñar en grande, por su amor incondicional y sobre todo por darme lo mejor de él. Papi te quiero mucho y mi mayor deseo siempre ha sido honrarte.

A MI MAMÁ

Mayra Julieta de Ericastilla por ser más que una madre, una amiga, por su apoyo moral en todo momento, por su comprensión, por alentarme siempre en los momentos más difíciles de mi vida, por amarme, por creer en mí cuando yo pensaba que no podía más, por enseñarme muchos de los valores que ahora poseo, por orar siempre por mí y sobre todo por ser una madre protectora en todo momento. Mami te quiero mucho.

A MIS HERMANAS

Stephanie Julieta y Dulce Yanetth por su apoyo incondicional, por ser más que mis hermanas, mis amigas, por enseñarme el verdadero significado del amor y la amistad, por amarme y

aceptarme con mis cualidades y defectos, gracias por ser parte importante de mi vida, de mi mundo y de mi corazón, las amo.

A MI PROMETIDO

Walter Camel por su apoyo y comprensión en todo momento, por alentarme a seguir adelante siempre, por ser mi fortaleza en momentos de debilidad y por su extraordinaria paciencia.

A MIS ABUELITOS

María del Tránsito Vásquez, María Bartola de Morales y Manuel Morales por su apoyo y comprensión en todo momento, por su cariño, por ser ejemplos de vida, por sus consejos y sobre todo por sus oraciones.

A MI CUÑADO

Edwin Mariano Villatoro, por formar parte de mi núcleo familiar, por su amistad y cariño.

A MIS TÍOS

Por estar pendientes de mí, por el apoyo brindado, por sus consejos y sobre todo por su cariño.

A MIS PRIMOS

Por ser más que familia, mis amigos, por el cariño, respeto y comprensión brindado.

A MIS SOBRINAS

Jeammy y Génesis por ser esas personitas que siempre alegran la casa con sus sonrisas, por enseñarme a valorar más las pequeñas cosas de la vida. Las amo mis amores.

A MIS AMIGOS DE INFANCIA

Miguel Eduardo, Elí Josué, Dulce María y Kevin Aroldo por compartir cada momento alegre de mi infancia y adolescencia, por sus consejos, por su apoyo y sobre todo porque a pesar de los años la amistad sigue creciendo.

A MIS AMIGOS UNIVERSITARIOS Por formar parte de esta experiencia académica, por esos momentos compartidos e inolvidables, por su apoyo incondicional, por estar cuando más los necesité, por su amistad y cariño.

A MIS ASESORES Dr. Ricardo León y Dr. Ricardo Sánchez por su dedicación, interés y paciencia en esta investigación.

A MIS REVISORES Dr. José Ávila, Dra. Miriam Samayoa, Dra. Julieta Medina y Dr. Robin Hernández por su paciencia, por su tiempo y sobre todo por esas críticas constructivas que ayudaron a culminar esta investigación.

A MI MAESTRA DE INFANCIA Señora Coralia Meléndez por ser parte de mi formación académica, por sus consejos y cariño.

A MIS PACIENTES A todos y a cada uno de los que hicieron tiempo para llegar a sus citas, por dejar aprender en ellos lo que sé, por confiar su salud en mis manos.

A LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA Por darme la formación académica necesaria para ser una odontóloga de éxito.

A LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA Por abrirme las puertas hacia el conocimiento, por darme la oportunidad de aprender y formarme como profesional, , por dejarme ser parte de una gran academia de profesionales.

TESIS QUE DEDICO

A Dios

A mis Padres

A mis Hermanas

A mi Familia y Amigos

Al Instituto Fé y Alegría de Zacualpa, Quiché

A la Universidad de San Carlos de Guatemala

A la Facultad de Odontología

ÍNDICE

I.	SUMARIO.....	1
II.	INTRODUCCIÓN.....	2
III.	ANTECEDENTES.....	4
IV.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	7
V.	JUSTIFICACIÓN.....	9
VI.	REVISIÓN DE LA LITERATURA.....	10
VII.	OBJETIVOS.....	33
VIII.	HIPÓTESIS.....	33
IX.	VARIABLES.....	34
X.	METODOLOGÍA.....	36
XI.	RECURSOS (COSTO/ BENEFICIO DEL PROYECTO).....	43
XII.	PRESENTACIÓN, ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	45
XIII.	CONCLUSIONES.....	54
XIV.	RECOMENDACIONES.....	55
XV.	BIBLIOGRAFÍA.....	56
XVI.	ANEXOS.....	60

I. SUMARIO

La caries dental es una de las enfermedades con mayor prevalencia a nivel mundial. Desafortunadamente, Guatemala no está exenta de dicha realidad. Por ende se ha visto la necesidad de buscar métodos efectivos en prevención de lesiones de caries. Los sellantes de fosas y fisuras se han considerado beneficiosos ya que forman una barrera protectora contra microorganismos y sus productos del metabolismo.

Hoy en día ha ocurrido un resurgimiento en la investigación sobre la efectividad de los sellantes de fosas y fisuras. Estos han mostrado ser eficaces en la prevención de lesiones de caries, sin embargo ha surgido un avance en la utilización de nuevos materiales para ser utilizados como selladores de fosas y fisuras.

La resina fluida es considerada un material preventivo idóneo para su utilización como sellante de fosas y fisuras, debido a que se une al diente por medio de un enlace químico (adhesivo), presentando características de resistencia a la abrasión, fluidez y penetración de las fosas y fisuras.

Se realizó un estudio prospectivo en escolares, en donde se compararon dos materiales utilizados con la finalidad del sellado de fosas y fisuras. El objetivo principal del estudio fue establecer qué material presentaba mejores condiciones clínicas después de seis meses de su colocación en cavidad bucal.

Se comparó el sellante de fosas y fisuras convencional fotopolimerizable CLINPRO y la resina fluida fotopolimerizable 7032 FILTEK Z350XT FLOW, ambos de la marca 3M™ ESPE™. La muestra objeto de estudio fue de 330 piezas premolares y molares sin lesiones de caries dental en ambas arcadas. Se consideraron 165 piezas dentales para el sellante convencional y 165 piezas dentales para la resina fluida. Los sellantes (convencional y resina fluida) se colocaron con aislamiento absoluto, siguiendo las indicaciones del fabricante, en donde se colocó adhesivo únicamente a la resina fluida.

Los resultados mostraron un estado clínico aceptable de un 81.82% de las piezas dentales selladas con el sellante convencional, comparado con un 90.91% de las piezas dentales selladas con el material de resina fluida, concluyendo que la resina fluida presentó mejores condiciones clínicas con respecto al sellante convencional después de seis meses de su colocación en cavidad bucal.

II. INTRODUCCIÓN

Tan pronto como el diente erupciona en la cavidad bucal, bacterias asociadas a la caries como el *Streptococcus mutans* y lactobacilos realizan una colonización de las fisuras oclusales debido a su favorable retención, siendo uno de los factores en la aparición de la caries. (6)

La caries dental es una enfermedad infecciosa y multifactorial, cuya manifestación clínica inicia con el desarrollo de micro porosidades, resultado de la desmineralización, hasta darse la cavitación del esmalte sub superficial. Debido a ello, se ha incrementado la preocupación sobre el rol de la prevención primaria y secundaria para detener el avance de las lesiones de caries dental. (16)

Es recomendable colocar inmediatamente un sellador de fosas y fisuras después de la erupción dental, ya que como se sabe, dos terceras partes de las lesiones de caries dental son localizadas en el área oclusal. Este material debe cumplir como una barrera mecánica que impide la colonización de bacterias y el paso de los nutrientes necesarios para su reproducción. (3)

Los selladores oclusales fueron introducidos en 1965 y con el paso del tiempo éstos han evolucionado en sus propiedades mecánicas como químicas. Para que estos materiales conserven una adecuada retención en la pieza dental, ésta deberá presentarse con un área de superficie máxima, profundidad, fosas y fisuras irregulares limpias y que estén secas al colocar el sellador. (23)

El acondicionamiento de la superficie del esmalte con ácido fosfórico es el método más común para preparar la superficie del esmalte, previo a la colocación de un sellador de fosas y fisuras, ya que incrementa el área del esmalte, ha sido agregado en algunos casos el agente de enlace como medio de unión entre el material utilizado como sellante y la pieza dental. Varios estudios demuestran que el uso de éste no muestra un cambio estadísticamente significativo en la permanencia del sellante. (16)

Aunque la efectividad de los sellantes de fosas y fisuras en la prevención ha sido estudiada durante mucho tiempo, su permanencia en boca es aún cuestionable, por lo que no se puede predecir porque esto dependerá de diversos factores. La finalidad del sellante debe ser que permanezca en el lugar en donde se colocó el mayor tiempo posible y que mantenga un estado clínico aceptable.

El profesional de la odontología debe proveer al paciente la mejor opción del material en cuanto se refiere a un sellante, ya que si éste se cae parcial o totalmente del lugar colocado será un reservorio para la colonización de microorganismos y sus productos, influyendo aún más como un factor en la aparición de una lesión cariosa.

Es de suma importancia conocer, mejorar la técnica y el uso del material sellador para que éste presente las mejores características en cuanto se refiere a su estado clínico. Este estudio pretende ver si existe diferencia en cuanto a la presencia, fractura, integridad y pigmentación de los márgenes de los dos materiales utilizados como selladores de fosas y fisuras los cuales difieren en que el sellante de fosas y fisuras fotopolimerizable es colocado por medio de un enlace mecánico y la resina fluida es colocado por medio de un enlace mecánico y químico, teniendo principalmente partículas híbridas, con menor cantidad de relleno y más resina para reducir su viscosidad.

III. ANTECEDENTES

Los sellantes de fosas y fisuras están compuestos de un material a base de resina que son aplicados y a la vez se retienen mecánicamente a las superficies masticatorias. Los sellantes de fosas y fisuras no se adhieren directamente al diente, más que eso, son retenidos principalmente por fuerzas adhesivas. Para aumentar la superficie, que al final es lo que aumenta el potencial de adhesión, se usan acondicionadores dentarios (ácidos grabadores). (17)

Los sellantes de fosas y fisuras han demostrado ser eficaces no sólo en prevenir la caries antes que inicie, sino también deteniendo el progreso de la lesión de caries en sus etapas más tempranas. (25)

Para la época de G.V. Black, no había métodos efectivos para la prevención de las lesiones cariosas tempranas. La prevención era, en naturaleza, mecánica; donde se incluían fosas y fisuras cariadas y sanas llevándolas a zonas llamadas de autolimpieza o inmunidad relativa, porque se creía que en esas zonas era menos factible la acumulación bacteriana, realizando un sacrificio injustificado de estructura dental sana. Hoy en día, la prevención y el tratamiento de las lesiones de caries dental se basa en la detección apropiada de la caries en sus etapas más tempranas, es decir, no sólo detectar cavidades sino también signos tempranos de desmineralización y actividad de la enfermedad.

En 1920 Lowe, Hyatt, Prime y otros autores descubrieron tratamientos preventivos de la caries 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.(5) Se utilizaron diversos agentes químicos como selladores, como por ejemplo: solución de nitrato de plata, ferrocianuro de potasio, cloruro de zinc, cemento de cobre, fluordamina de plata.(7) (25)

En 1955 se introdujo la técnica de grabado ácido, Buonocore predijo que la técnica se usaría para sellar las fosas y fisuras para prevención de caries y en 1965 sugiere que se utilice un sellador con agentes capaces de unirse a la estructura dental. (7) (9)

Cuando los sellantes son utilizados como alternativa terapéutica se realizan procedimientos restauradores micro conservadores los cuales fomentan la preservación de la estructura dental y no su remoción innecesaria, entendiendo ésto que uno de los objetivos de la Odontología restauradora debe ser procurar el enfoque más conservador posible en un procedimiento restaurador. (5)

El procedimiento de restauraciones preventivas evolucionó de un sellante de fosas y fisuras convencional a resinas fluidas en la colocación como selladores de fosas y fisuras; la resina fluida fue descrito por primera vez por Simonsen en 1977, compartiendo que este material era considerado una extensión natural de la filosofía preventiva de sellar las zonas de fisuras susceptibles de caries, a una filosofía de restauración de la caries mínima (restauraciones mínimamente invasivas). (23)

Las resinas fluidas constituyen una evolución moderna de procedimientos preventivos tradicionales que comenzaron a aplicarse en la década de 1930. (7) Simonsen se basó para realizarlas y clasificarlas en que la aparición de la caries es más frecuente en oclusal de dientes posteriores debido a su anatomía particular. (9)

Guillet y Cols. (2005) realizaron un estudio in vitro para comparar una resina fluida (Tetric Flow), con un sellante convencional (Helioseal F), observando que el primero fue más eficiente al compararlo con el segundo, logrando obturar mejor las fosas y fisuras de los molares. La resina fluida (Tetric Flow) obtuvo mejores propiedades permitiendo una buena adaptación del material a la superficie oclusal, por otro lado el (Helioseal F) no mostró el mejor comportamiento en cuanto a la capacidad de penetración en las fosas y fisuras, evidenciándose además gran cantidad de defectos, específicamente burbujas, que bien fueron encontrados en el fondo de la fisura o en el resto de la superficie. (22)

Pérez Montiel y cols. (2002) ejecutaron un estudio comparativo de una resina fluida utilizada como sellador de fosas y fisuras contra un sellador con relleno, utilizando una técnica combinada de grabado ácido con microabrasión, en dicho estudio se evaluó la microfiltración de los materiales y concluyeron que las resinas fluidas sin un microarenado previo a su colocación tuvieron menor microfiltración que las que se les preparó con microarenado, ésto pudo haberse debido a la combinación del grabado ácido con el microarenado, produciendo una mayor destrucción en la superficie dental tratada. (18)

Los sellantes de fosas y fisuras han sido uno de los métodos más adecuados para restaurar una lesión incipiente de caries o para prevenirla en una zona de alto riesgo, ya que cumple como una barrera protectora contra los microorganismos y sus productos. (7)

Se conoce mucho sobre la eficacia, seguridad y costo beneficio de los sellantes, sólo en los últimos años han ganado popularidad como procedimientos de prevención de la caries, siempre y cuando se apliquen con diligencia y en el caso adecuado. (4) La selección del caso debe depender de un

diagnóstico preciso; lo importante de la colocación del material utilizado como sellador de fosas y fisuras debe ser que cumpla su finalidad y obtener previo a su colocación una superficie oclusal lo más limpia posible de placa independientemente del método utilizado, proveyendo así un máximo de superficies libres de caries. (17)

IV. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La caries dental es una enfermedad bucal de alta prevalencia y severidad en la población guatemalteca, afectando en más de un 90% a los niños en edad escolar y en edad adulta. (20)

Tomando en consideración la morfología oclusal de las piezas posteriores, aproximadamente, el 90% de las lesiones cariosas ocurren en las fosas y fisuras de premolares y molares. Los sellantes de fosas y fisuras son el tratamiento cario-preventivo más efectivo que se le puede proporcionar al paciente y puede funcionar deteniendo el progreso de la lesión de caries en etapas tempranas. (16)

Varios estudios a largo plazo han encontrado el efecto anticariogénico de los selladores dentales, basados en la retención: la caries dental es completamente prevenida cuando las fisuras dentales se mantienen selladas ya que actúa como una barrera protectora contra los microorganismos y sus productos del metabolismo.

Aunque la efectividad de los selladores en la prevención ha sido probada por más de treinta años, el pronóstico del material, especialmente su longevidad, es aún cuestionable. La duración de un sellador no sólo está influenciada por su tipo, sino por la posición del diente en la boca, la habilidad del operador, la edad del niño, la etapa de erupción del diente y la retención del material al esmalte dental, entre otras. (11)

La odontología moderna promueve hacer más prevención, así como los tiempos han cambiado los materiales utilizados como selladores también han sufrido modificaciones, en la actualidad se ha utilizado la resina fluida con esta finalidad, y según la Asociación Dental Americana (ADA) este material está siendo utilizado en piezas permanentes mientras que el sellante convencional está siendo utilizado temporalmente en piezas preliminares, esto da pauta a que la adhesión de la resina fluida este siendo calificada con propiedades físicas superiores al sellante convencional, proveyendo un buen sellado de las fosas y fisuras. (17)(15)

Con base a lo anteriormente expuesto surgen las interrogantes:

- ¿ Existe diferencia significativa de los dos materiales utilizados como sellantes de fosas y fisuras, el sellante convencional fotopolimerizable y la resina fluida fotopolimerizable, en cuanto a su estado clínico en boca después de seis meses de su colocación?
- ¿Cuál de los dos materiales utilizados presenta una permanencia total, parcial o ausencia después de seis meses de su colocación?
- ¿Cuál de los dos materiales utilizados presenta fractura después de seis meses de su colocación?
- ¿Cuál de los dos materiales utilizados presenta márgenes íntegros después de seis meses de su colocación?
- ¿Cuál de los dos materiales utilizados presenta pigmentación en los márgenes después de seis meses de su colocación?

V. JUSTIFICACIÓN

Los sellantes de fosas y fisuras han demostrado ser eficaces en la prevención de caries, por esta razón, en la actualidad se ha planteado, para efectos de mejorar la técnica de sellado, la incorporación de procedimientos en el diente y el uso de resinas fluidas para sellar en su totalidad a la fisura. (27)

En la actualidad, una serie de materiales han sido estudiados para mejorar el sellado de fosas y fisuras. Es así como, se ha sugerido el uso de composites fluidos, ya que pueden ser más resistentes a la abrasión, penetrar en la fisura y proveer una mayor retención. Del mismo modo, muchos esfuerzos se han hecho para lograr un perfecto sellado con los selladores dentales, a través de la preparación de la superficie dental.

Los sellantes son beneficiosos ya que proveen una barrera contra los microorganismos cariogénicos, disminuyendo las lesiones de caries dental proveyendo a largo plazo una mejor salud bucal. Los sellantes también proveen un beneficio económico, debido a que al ser una medida preventiva requiere un costo menor en comparación con la medida terapéutica o restaurativa. Para que el sellante proporcione estos beneficios es necesario que permanezca por un largo período de tiempo en boca, objetivo que se busca alcanzar en este estudio con la implementación de un material resinoso fluido, comparado con el sellante de fosas y fisuras convencional ambos fotopolimerizables.

Es de suma importancia tener el conocimiento de los dos materiales a utilizar en el estudio, conocer sus limitantes y establecer una diferencia por medio de una comparación, en cuanto a su permanencia en boca, fractura, integridad y pigmentación de los márgenes de las restauraciones colocadas como selladores de fosas y fisuras, determinado en un período de seis meses, utilizando así en la práctica clínica profesional el que presente mejor estado clínico, de esta forma sugerir la mejor opción al paciente.

VI. REVISIÓN DE LITERATURA

En la siguiente revisión de literatura se pretende enfatizar los siguientes temas:

- A. Caries dental y sus determinantes, conocer que ésta puede ser provocada por diversos factores.
- B. Prevención, determinar que hay varios métodos para prevenir las lesiones de caries dental y que por medio de los sellantes se puede reducir la aparición de las mismas.
- C. Materiales utilizados como selladores de fosas y fisuras, que aunque difieran en su composición química, cumplen con la misma finalidad que es la de obtener una barrera protectora contra las bacterias y sus productos del metabolismo.
- D. Permanencia, fractura, integridad y pigmentación en los márgenes de las restauraciones colocadas como sellantes de fosas y fisuras, teniendo el conocimiento que cada uno de estos factores influyen en el material utilizado como sellante de fosas y fisuras.

A. Caries dental

La caries dental se puede desarrollar en cualquier superficie de un diente, que está en la boca, cuando tiene en su superficie placa bacteriana. Sin embargo, la presencia de placa no lleva necesariamente a la enfermedad. En el interior de la placa bacteriana la actividad metabólica es continua, produciendo numerosas fluctuaciones de pH en la interfase entre la superficie del diente y los depósitos microbianos. Cuando el pH disminuye se produce una pérdida de mineral que se recupera cuando el pH aumenta. Este equilibrio puede alterarse dando lugar a una pérdida de mineral que lleva a la disolución del tejido duro del diente que puede llegar a producir una lesión de caries. (9)

A.1. Determinantes de las caries

Los factores que determinan los cambios microbianos más importantes son el exceso de azúcar en la dieta y las reducciones importantes del flujo salival. Son factores que pueden influir en la ganancia o pérdida de mineral y en la velocidad a la que tiene lugar. La caries, por lo tanto, es una enfermedad multifactorial, en la que interactúan los factores del huésped (morfología dental de la pieza, saliva, película adquirida), la dieta y la placa dental. (Fig. 1) Lo fundamental a la hora de intentar

comprender el proceso de la caries dental es que ésta no se puede producir sin la presencia de la placa dental o de los carbohidratos fermentables de la dieta; por consiguiente, debe ser considerada como una enfermedad dento bacteriana.

El concepto moderno de la caries tiene en cuenta además la importancia de los factores sociales, conductuales y psicológicos, además de los biológicos. Conceptualmente, es posible considerar la caries dental como una interacción entre factores genéticos y ambientales, en la que los componentes biológicos, sociales, conductuales y psicológicos se expresan de un modo interactivo muy complejo. ⁽¹⁾

La caries es un problema mundial que se asocia con la presencia de placa, microorganismos y el consumo de carbohidratos refinados. La presencia de fluoruro en el medio oral sirve para atenuar el proceso. En los países industrializados, la caries constituye un problema específico que afecta a ciertos grupos de riesgo, por ejemplo los sujetos más débiles y los moderadamente comprometidos de todos los grupos de edad, así como las personas pertenecientes a grupos de menor nivel socioeconómico y cultural. ⁽¹⁶⁾ Datos epidemiológicos revelan que aproximadamente 90% de las lesiones cariosas se originan en fosas y fisuras, por ello es de suma importancia prevenir estas lesiones antes de su aparición. ⁽³²⁾

B. Prevención de la caries dental

La prevención de las enfermedades puede realizarse en diferentes etapas de su desarrollo. La prevención primaria es la que se dirige a las personas sanas para promover acciones saludables o para decidir sobre la adopción de medidas que contribuyan a prevenir determinadas enfermedades. La prevención secundaria es la que actúa durante las etapas iniciales e incluye el diagnóstico y el tratamiento temprano. La prevención terciaria es la que trata de reducir los daños que causa la enfermedad y controla sus consecuencias. ⁽⁵⁾

En la actualidad, sobre la base del conocimiento alcanzado acerca de la etiología de la caries dental y la diversidad de acciones capaces de controlar los factores involucrados se ha desarrollado un interés por alcanzar la máxima prevención de la caries. ⁽⁵⁾

B.1. Métodos de prevención de las lesiones de caries

Métodos	Descripción
Educación salud bucal	Se debe iniciar con el cuidado de los dientes, cepillarlos con una pasta dental con flúor en cuanto aparezcan. No permitir que los niños se duerman mientras beben de un biberón. Se debe cepillar los dientes tres veces al día con pasta de dientes fluorada, utilizar el hilo dental y enjuagues bucales. Se recomienda no comer después del cepillado dental, ya que el flujo salival disminuye mientras se duerme. Se debe visitar al dentista cada 6 meses.
Dieta	Los hábitos alimentarios juegan un papel en el desarrollo de las lesiones de caries dental. Los alimentos que contienen carbohidratos fermentables pueden contribuir e iniciar el proceso de desmineralización del esmalte. Los alimentos que pueden ayudar en la remineralización del esmalte son por ejemplo: los quesos, aumentando el flujo salival ya que contienen calcio, fosfatos y caseína, que es una proteína láctea que protege contra la desmineralización.
Fluoruro	El flúor inhibe la desmineralización, fomenta la remineralización y aumenta la dureza del esmalte, haciéndolo menos soluble a los ácidos. Una cantidad apropiada de flúor ayuda a prevenir y controlar las caries. El flúor se puede suministrar en manera sistémica mediante el agua de consumo público fluorada, Asimismo, se puede aportar de manera tópica, directamente en la superficie de los dientes mediante pasta de dientes, enjuagues bucales y geles.
Sellante de fosas y fisuras	Los selladores de fosas y fisuras pueden ser utilizados efectivamente como parte de las medidas preventivas de la caries con base individual o como medida de salud pública en poblaciones de alto riesgo. Es un material colocado en las fosas y fisuras de dientes susceptibles al desarrollo de caries, actuando como una barrera física por la unión micromecánica al diente que evita el acceso de las bacterias cariogénicas y sus productos del metabolismo. (3)

Para fines del estudio se tomará en consideración ampliar más sobre los sellantes de fosas y fisuras.

B.2. Materiales utilizados y métodos de polimerización de los sellantes de fosas y fisuras

B.2.1. Cianocrilatos: Creados en 1940 como adhesivos quirúrgicos. Utilizado por primera vez como sellador de fosas y fisuras. Tenían un manejo dificultoso y se descomponían por acción bacteriana así como un relativo grado de toxicidad.

B.2.2. Policarboxilatos: Estos tenían una adaptación aceptable, pero se desintegraban en el medio bucal por su alto índice de solubilidad.

B.2.3. Poliuretanos: En 1974, Rock utilizó dos tipos de poliuretanos, pero ninguno de los materiales se retuvo adecuadamente. Una ventaja era que tenían la capacidad de liberar fluoruro.

B.2.4. Diacrilatos: A finales de los 50s se desarrolló una resina viscosa, basada en un monómero formado por la reacción del bis fenol A y el metacrilato d glicidilo, creada por Bowen, R. en 1957, denominados bis GMA y los resultados de retención mejoraron ostensiblemente. A Buonocore en 1963 se le atribuye la introducción de los sellantes para prevenir la caries dental como los conocemos hoy en día. A partir de esto su uso se ha extendido a nivel individual y público.

B.2.5. Dimetacrilatos de uretano: Esta es una combinación de los diacrilatos con uretanos que brinda idénticas posibilidades en cuanto a su adaptación y durabilidad de los BIS GMA.

B.2.6. Ionómero de Vidrio: Estos materiales tienen propiedades de adhesión entre iones (se unen químicamente al esmalte) y tienen las propiedades de liberar fluoruros. Un problema es su alta viscosidad que impide su penetración en fisuras muy profundas y a veces presentan desprendimiento prematuro del esmalte oclusal.

B.2.7. Sellantes con fluoruros: Debido a la corriente de odontología preventiva y a las posibilidades de los fluoruros (pero en muy baja proporción) para prevenir y curar (remineralizar) caries dental, a algunos SFF se les agrega este ion, los que contienen

ionómero de vidrio y compómeros, no así para los resinosos, que sólo contienen el ion durante cierto tiempo y no son capaces de mantenerlos a largo plazo, aunque se hacen mejoras en esta propiedad.

B.2.8. Compómeros: Son materiales que reúnen las mejores características y propiedades mecánicas y ópticas de las resinas y los ionómeros de vidrio; están basados en un sistema de grupos polimerizables carboxilos y vidrio fluorado reactivo. Se están utilizando con características fluidas para penetrar hasta las fisuras más pequeñas, con propiedades hidrofílicas (según el fabricante), por lo que su procedimiento al aplicarlo es ligeramente distinto en el secado. Tienen la capacidad de atrapar (del medio ambiente oral) y por lo tanto de liberar fluoruro por su componente ionómero. ⁽⁸⁾

B.2.9. Tipos de polimerización

Los sellantes se diferencian de acuerdo a su composición, tipo de polimerización, presencia de carga y color que presentan, aunque hoy día hay sellantes que alteran su color solo después de la foto polimerización. En relación a la composición, los sellantes pueden tener o no flúor en su estructura química. ⁽¹¹⁾

En la actualidad, hay sellantes auto y fotopolimerizables:

Los *auto polimerizables* inician su reacción química a partir del momento en que se mezcla la base y el catalizador, dependiendo de la temperatura ambiente, este puede polimerizar antes de ser llevado al diente. Presentan en su composición una amina terciaria que con el tiempo altera el color del sellante en amarillo. Esta amina mezclada con otro componente, el peróxido de benzol, produce radicales libres, iniciando de esta forma la polimerización química del sellante. ⁽¹¹⁾

Los sellantes pueden tener cargas inorgánicas en su composición, siendo por lo general de vidrio de bario, silicato de litio y aluminio. Esta carga le confiere al material mayor resistencia al desgaste, pero menor fluidez por tener mayor viscosidad. Al contrario, un sellante sin carga es más fluido y escurre con mayor facilidad por presentar una menor viscosidad. ⁽¹¹⁾

De esta forma, se concluye que los sellantes sin carga deben tener mayor retención que los sellantes con carga así como menor micro filtración marginal.

B.3. Sellante de fosas y fisuras convencional

La superficie oclusal de dientes erupcionados o que se encuentran en erupción son especialmente susceptibles a la caries dental. La infraoclusión o falta de contacto funcional durante el período de erupción contribuyen a la acumulación de placa bacteriana. (26)

Por otra parte la estrechez de las fisuras dificulta la eliminación de la placa y la penetración de fluoruros y soluciones antibacterianas. Las características anatómicas complejas de las fisuras pueden explicar el por qué se benefician menos que las superficies lisas de las medidas preventivas. (26)

Los sellantes se introdujeron como una barrera física entre los nichos ecológicos de las fisuras con alta susceptibilidad a la caries y la cavidad oral. De modo que los selladores son reconocidos como un tratamiento efectivo para la prevención de caries de fisuras. Con una adecuada técnica de colocación se impide que nutrientes, especialmente azúcares colonicen las fisuras y se evite la progresión de la caries. (26)

B.3.1. Definición del sellante de fosas y fisuras

Los sellantes de fosas y fisuras son materiales resinosos y también ionoméricos, que cuando se aplican sobre la superficie de los dientes sanos actúan como barrera mecánica que impide el contacto del esmalte, con bacterias y carbohidratos, los cuales son los responsables de las condiciones ácidas que resultan en una lesión cariosa. Los sellantes dentales son películas delgadas plásticas que se pintan sobre las superficies de masticación de los dientes posteriores. (fig. 2). (3)

Los sellantes tienen 3 efectos preventivos fundamentales:

- Obturan mecánicamente las fosas y fisuras con una resina resistente a los ácidos;

- Al obturar las fosas y fisuras suprimen el hábitat de los estreptococos mutans y otros microorganismos;
- Facilitan la limpieza de las fosas y fisuras mediante métodos físicos como el cepillado dental y la masticación.

El principal factor a tener en cuenta para la aplicación de un sellador es el diagnóstico del estado de salud de las fosas y fisuras que se pretenden sellar. (3)

B.3.2. Propiedades de los sellantes

- Contracción de polimerización
- Además de enlace; cohesión resistente
- Alta cohesión a fuerzas masticatorias
- Resistencia a la abrasión
- Inerte
- Humedecimiento alto
- Baja viscosidad
- Dispersión rápida
- Coeficiente de penetración alto

B.3.3. Requerimientos clínicos

- Toxicidad baja
- Fácil manejo
- Duración en boca > 3 años
- Larga vida
- No retener bacterias ni alimentos

B.3.4. Objetivos de los sellantes

- Aislar mecánicamente surcos y fisuras del medio bucal

- Eliminar nichos ecológicos para microorganismos
- Rellenar zonas retentivas en esmalte sano
- Contribuye efectivamente a disminuir la incidencia de caries:
- Experiencia odontológica agradable para el niño.

B.3.5. Indicaciones

Son diversas las indicaciones para la aplicación de sellantes, sin embargo, en la actualidad el riesgo de caries y la actividad cariogénica de cada paciente deben ser individualizadas para determinar si se realiza o no la aplicación. ⁽³⁾

Las indicaciones clásicas para la utilización de sellantes son:

- Molares permanentes recién erupcionados con surcos y fisuras angostas y profundas.
- Molares con surcos profundos no remineralizados deciduos permanentes
- Todo paciente con déficit de higiene oral
- Índice de CPO/ceo alto
- Paciente que consume una dieta alta en carbohidratos y azúcares
- Mal posición dentaria
- Pacientes con discapacidad física y mental
- Dientes posteriores
- Pacientes que presenten xerostomía pero con sus dientes sanos libre de caries. ⁽³⁾

Tabla No.1 Criterios para la colocación de sellantes de fosas y fisuras

CRITERIOS	SELLAR	NO SELLAR
<i>MORFOLOGÍA OCLUSAL</i>	Fisuras profundas retentivas	<i>Fisuras poco profundas</i>

<i>ACTIVIDAD CARIOSA</i>	Defectos anatómicos oclusales	<i>Pocas lesiones oclusales y proximales</i>
<i>ÉPOCA DE ERUPCIÓN</i>	Erupción reciente	<i>Sin caries</i>

B.3.6. Contraindicaciones

Una de las contraindicaciones de los sellantes, es su aplicación en niños con baja susceptibilidad a la caries. Sin embargo, si este niño está próximo a entrar en una fase de alto riesgo, como lo es la adolescencia, se indica la aplicación de sellantes. ⁽³⁾

Otra contraindicación para la aplicación de sellantes es en niños que presentan lesiones de caries interproximales muy grandes, caries rampantes y lesiones de caries oclusales cavitadas, se contraindica la aplicación, porque los mismos requieren de tratamientos restauradores. ⁽³⁾

B.3.7. Composición de los sellantes de fosas y fisuras

La resina Bis-GMA es un monómero epóxico híbrido, relativamente grande, de tipo resina, en el cual los grupos epóxicos se sustituyen con otros metacrilatos. Este compuesto incluye la polimerización rápida, característica del metacrilato y la mínima contracción de polimerización propia de las resinas epóxicas. ⁽³⁾

Casi todos los materiales restaurativos de la resina se basan en la fórmula del Bis-GMA y se diferencian de los selladores en que los materiales restaurativos incluyen partículas de relleno como cuarzo, vidrio y porcelana para mejorar su resistencia, mientras que la mayor parte de los selladores son resinas Bis-GMA sin relleno o con pocas partículas para esta función. ⁽³⁾

La **polimerización foto activada** (curado por luz) es el método de mayor uso actualmente. Las resinas foto activadas utilizan un inductor de di cetona, como la canforoquinona y un agente reductor como la amina terciaria para iniciar la polimerización.

Este sistema foto inductor es muy sensible a la luz en la región azul del espectro de la luz visible con una actividad de inducción máxima del orden de 480 nanómetros. ⁽³⁾

A. Las ventajas del foto curado sobre el auto curado químico son:

- El sellador endurece en 10-20 segundos.
- No se requiere mezclar resinas, con lo que se elimina la incorporación de burbujas de aire.
- La viscosidad del sellador permanece constante durante la infiltración de los poros del esmalte grabado hasta que se activa con luz.

Existen también los selladores curados con láser, en el cual el láser produce un rayo de luz visible azul verde con una longitud de onda monocromática.

B. Las ventajas de utilizar láser para inducir la reacción de polimerización de los selladores son:

- Menor tiempo de polimerización
- Cambio sobre la energía de radiación específica, la longitud de onda y el área de polimerización.
- Disminución en el porcentaje de resina polimerizada.
- Los materiales de resina expuestas a láser aumentan las fuerzas de tensión y adhesión.

Existe en los comercios selladores opacos, pigmentados y transparentes, para facilitar y permitir al odontólogo, los padres y el niño, la vigilancia de la retención del sellador. Además de los selladores de Bis-GMA, se utilizan también materiales de ionómero de vidrio, éstos se adhieren al esmalte y a la dentina por mecanismos fisicoquímicos, después del acondicionamiento con ácido poli acrílico. ⁽³⁾

La ventaja básica de los ionómeros sobre los selladores convencionales es la capacidad de los primeros para liberar flúor. Sin embargo, los cementos de ionómero de vidrio presentan desventajas como pobre resistencia al desgaste y a la fractura, la fragilidad, la sensibilidad a la humedad y a la deshidratación, tiempo limitado de trabajo, entre otras.

B.3.8. Información sobre el material a utilizar en el estudio

B.3.8.1. El sellante de 3M™ ESPE™ CLINPRO

Este sellante tiene una característica única de cambio de color. El sellante CLINPRO es de color rosa cuando se aplica en la superficie del diente, y cambia a blanco opaco tras su exposición a la luz. El color rosa ayuda al profesional dental a lograr la precisión del procedimiento y a calcular la cantidad de material colocado durante el procedimiento de sellado. Cuando se fotopolimeriza, el sellante rosa adquiere un color blanco opaco. ⁽²⁸⁾

B.4. El uso de resinas compuestas fluidas

Desde fines de 1996, las resinas compuestas de baja viscosidad, conocidas como “compuestos fluidos”, han sido incorporadas a numerosos consultorios dentales para usarse en procedimientos restaurativos. Una resina fluida es conocida por su fluidez así como sus propiedades de manejo. Las resinas fluidas contienen menor cantidad de relleno creando una menor viscosidad que las resinas tradicionales. ⁽²⁴⁾

En los últimos años, las resinas fluidas son utilizadas para una gran variedad de indicaciones que van desde selladores de fosas y fisuras, preparaciones en cavidades pequeñas, reparación de materiales temporales, bloqueador para preparaciones de tipo túnel y abrasionadas por aire, ofrece la opción a los odontólogos que desean una resina con aumento de fluidez y características de manejo únicas. ⁽²⁴⁾

Son resinas compuestas de baja viscosidad lo que las hace más fluidas que la resina compuesta convencional. En ellas está disminuido el porcentaje de relleno inorgánico y se han eliminado de su composición algunas sustancias o modificadores reológicos cuyo principal objetivo es mejorar las características de manipulación. ⁽²⁴⁾

Entre sus ventajas destacan: la alta humectabilidad de la superficie dental, lo que se traduce en el aseguramiento de penetración en todas las irregularidades de la misma, puede formar espesores de capa mínimos que mejora o elimina el atrapamiento o inclusiones de aire, poseen alta flexibilidad por

lo que tiene menos posibilidad de desalajo en áreas de concentración de estrés, son radiopacas y se encuentran disponibles en diferentes colores. Como inconvenientes señalaremos: la alta contracción de polimerización debido a la disminución del relleno y propiedades mecánicas inferiores. ⁽²⁴⁾

El sistema de resina en restaurador fluido está compuesto de BIS-GMA (Bisphenol A diglycidyl ether dimetacrilato) y TEGMA (Triethylene glycol dimetacrilato). También contiene un polímero dimetacrilato (patente en trámite) que modifica la reología del material y provee características únicas de manejo, permitiendo que el material fluya bajo presión, mantener su forma y conservarse en su sitio hasta que sea foto polimerizado por luz. ⁽²⁴⁾

Un componente foto iniciador permite el foto polimerizado por luz cuando éste es expuesto a la luz visible y azul en un rango de 400-500 nanómetros. El relleno de Zirconio/sílice provee de radiopacidad, resistencia al desgaste y fuerza física. La carga de relleno del restaurador fluido es de aproximadamente 68% por peso (47% volumen). El tamaño y rango de partícula es de 0.01 a 6.0 micrones. El tamaño promedio de la partícula de relleno es de aproximadamente 1.5 micrones. ⁽¹⁶⁾

B.4.1. Información del material utilizado para el estudio:

B.4.1.1. 7032 FILTEK Z350XT FLOW restaurador fluido 3M

3M Filtek Flow restaurador fluido es una resina fluida de baja viscosidad, fotopolimerizada por luz visible, y radiopaca. La adhesión a la estructura dental es lograda mediante el uso de un sistema de adhesivo dental, como 3M™ Single Bond Sistema de Adhesivo Dental o 3M™ Scotchbond™ Multipropósito Sistema de Adhesivo Dental. ⁽²⁷⁾

Propiedades físicas de la resina fluida 3M™ Filtek Z350 XT Flow comparado con los siguientes materiales:

- AELITEFLO® (Bisco)
- Dyract® flow (Caulk/Densply)
- Flow-It!® (Jeneric/Pentron)
- Revolution™ (Kerr)
- Tetric®
- Flow (Ivoclar/Vivadent)

Tabla No. 2 Propiedades físicas de la resina fluida 3M™ Flitek Z350 XT Flow

Rango de desgaste	Los datos para Filtek Z350 XT Flow restaurador fluido fueron estadísticamente menores (indicando mejor resistencia al desgaste) que AELITEFLO y Dyract flow. Filtek Flow restaurador fluido no fue estadísticamente diferente que Flow-It!, Revolution y Tetric Flow.
Resistencia compresiva	Pose estadísticamente el equivalente en resistencia compresiva que las demás fluidas.
Resistencia diametral tensional	Es estadísticamente equivalente a los demás materiales fluidos probados.
Módulo de flexión	El módulo de flexión para 3MTM Filtek Z350 XT Flow Restaurador Fluido es comparable con el de Flow-It!®, Dyract® flow, Revolution™, y Tetric Flow.
Radiopacidad	Los valores de proporción menores que 1.0 no son considerados como radiopacos. Mediante este método de prueba, el valor de radiopacidad para Filtek Flow restaurador fluido es de 1.45 y por consiguiente es radiopaco.
Viscosidad vs. resistencia reológica	Al ser aplicada una fuerza reológica, la manipulación y el pincelado y la viscosidad del restaurador decrece. Esto quiere decir que Filtek Flow se vuelve más fluido permitiendo una fácil adaptación. Habiendo retirado esta fuerza reológica, como sucede cuando se deja de manipular, Filtek Z350 XT Flow restaurador fluido regresa esencialmente a su viscosidad original. Los materiales que no regresan a su viscosidad original, tienen la tendencia de ser escurridizos. El material que es escurridizo no permanece sobre el sitio donde fue colocado y puede resultar en dificultad al colocarlo, así como estancarse y no poseer una cobertura adecuada.
Contracción de la polimerización	Es estadísticamente más bajo que el mostrado por Flow-ir!,® Revolution™, Dyract® flow y AELITEFLO®. Tetric® Flow posee estadísticamente resultados Similares.
Adhesión	Las pruebas de los valores en la fuerza de adhesión sobre el esmalte muestran fuerzas adhesivas aceptables a cada sustrato.

B.5. Grabado ácido o pre tratamiento del esmalte

Los cristales del esmalte se disuelven con los ácidos (ácido ascético, ácido cítrico). Esto se aprovecha para que la superficie del esmalte, que es relativamente lisa, se desmineralice controladamente para dejarla muy irregular. Esto es lo que se llama grabado ácido del esmalte, con el propósito de que una resina que se va a aplicar se adhiera mucho mejor logrando un buen anclaje.

Dependiendo de la estructura del esmalte, del tipo de ácido y de su concentración así como del tiempo que lo dejamos actuar, obtendremos diferentes tipos de patrones de grabado. Silverstone L (1975) clasificó los patrones de grabado adamantino en tres grupos. ⁽⁹⁾

Tipo I: El ácido graba el centro de la varilla adamantina generando el mejor tipo de grabado para la adhesión.

Tipo II: El ácido graba el área interprismática generando un patrón de grabado aceptable para la adhesión.

Tipo III: Se produce un ataque desordenado del esmalte. No es bueno para la adhesión.

Para Retief D (1978) existe también un patrón tipo IV, que es aquel que se forma al grabar esmalte aprismático. Este no es adecuado para la adhesión. ⁽⁹⁾

Las altas concentraciones de ácido o largos tiempos de grabado producen la formación de “flores cálcicas” las que se autoderrumban y taponan los poros que se han logrado con el grabado inicial, evitando un buen mecanismo de unión esmalte adhesivo. ⁽⁹⁾

Por otro lado, los ácidos en bajas concentraciones o tiempos de grabado reducidos, producen la formación de estructuras difíciles de remover con el spray de agua de la jeringa triple. Esto también limita un buen mecanismo de adhesión del esmalte con los sistemas resinosos.

B.5.1. Adhesión a la estructura dentaria

Desde el punto de vista de los materiales seleccionados para realizar una restauración dental, no alcanza solamente con conocer los atributos exigibles a cada uno de ellos y la estructura dentaria remanente.

Entre ambos sustratos (material y diente) debe establecerse una relación que evite que se produzca filtración marginal. Es decir, en la restauración deberá lograrse el denominado sellado marginal. (5)

Gracias al logro en la adhesión es posible alcanzar una integración estructural del material con los tejidos dentarios que le permita al conjunto funcionar mecánicamente con una unidad.

El mecanismo en que se basa el trabajo técnico para adherir los sellantes de fosas y fisuras a estructuras dentarias tiene por fundamento la capacidad de los líquidos orgánicos de introducirse en superficies irregulares, incluso de nivel microscópico. (5)

Para ello las técnicas restauradoras con composite incluyen pasos que permiten preparar la superficie de la estructura dentaria involucrada para que las moléculas de un líquido orgánico (adhesivo) penetren en algunas zonas de ellas y al polimerizar generan adhesión mecánica microscópica. (5)

Al colocar sobre dicho adhesivo un sellante de fosas y fisuras, las moléculas que lo constituyen se unen a la capa adherida y se alcanza el objetivo buscado. Si bien, clínicamente, la adhesión alcanzada con sellantes de fosas y fisuras es fundamentalmente micromecánica también es deseable esperar algún tipo de interacción química (adhesión química o específica) si en la composición del adhesivo existieran grupos químicos capaces de reaccionar con los hallados en los tejidos dentarios. (5)

El éxito en la adhesión en el tejido dentario dependerá del conocimiento del operador para poder entender los fundamentos que rigen las técnicas en adhesión, por ello es importante estudiar y conocer las técnicas de adhesión ya que los avances en la odontología adhesiva así lo requieren. (5)

La adhesión a la estructura dentaria tiene varios beneficios entre los cuales están el sellado de la cavidad, brindando protección a la pulpa del diente, elimina la iniciación de caries interna a la cavidad, previene la pigmentación de los márgenes cavitarios por microfiltración, permite el desarrollo de procedimientos operatorios innovativos y más conservadores, logra en alguna medida reforzar la estructura dentaria remanente debido a la integración del material restaurador y los tejidos duros del diente y finalmente, permite la realización de restauraciones de alta estética. A pesar de lo anterior, existen aún muchas preguntas acerca de la eficacia a largo plazo de estos procedimientos y de cuáles son los materiales o combinación de ellos que mejor sirven a una situación particular y cuánta confianza debe depositarse en la adhesión en sí misma. (5)

Sin embargo, la fuerza de unión a la estructura dentaria sólo tiene relevancia en el contexto clínico, las propiedades del diente en unión con las del material restaurador bajo condiciones funcionales, determinan el nivel necesario de fuerza de unión. (5)

B.5.2. Adhesión al esmalte

Para comprender el mecanismo adhesivo de los materiales de base orgánica a tejidos dentarios se mencionaran los siguientes conceptos. (5)

La estructura del esmalte dentario está representada por cristales de hidroxiapatita de naturaleza iónica. La hidroxiapatita está compuesta por iones fosfato y calcio junto con grupos hidroxilo, lo cual permite considerarla un fosfato de calcio hidratado y por ende estabilizado, es decir insoluble en agua. Las uniones iónicas denotan un sólido con energía superficial elevada, situación favorable desde el punto de vista adhesivo. Asimismo, posee poca cantidad de agua en su composición en comparación con la dentina. (5)

El esmalte dental de un paciente se encuentra cubierto por una película orgánica y se haya contaminado, merced a su “interactiva” capa superficial, con iones incorporados del medio bucal (carbonatos, fluoruros, etc.). Todo ello interfiere la manifestación de la energía superficial del esmalte, lo cual obliga al práctico a realizar ciertas maniobras tendientes a preparar adecuadamente su superficie.

Aquí debe hacerse una diferenciación entre dos situaciones distintas respecto a la eliminación de la película orgánica, ya que en aquellas piezas donde se requiera del uso de instrumental cortante dicha película orgánica no estará presente, mientras que para la realización de un sellador de fosas y fisuras su presencia obligará al operador a efectuar previamente la limpieza de la superficie adamantina con elementos abrasivos. (5)

Los hidrogeniones contenidos en un ácido son capaces de disolver la hidroxiapatita y dejar expuesto un esmalte limpio y de alta energía superficial como para atraer un líquido orgánico representado, por ejemplo, por un sellador de fosas y fisuras o un adhesivo para resinas compuestas. (5)

Una solución acuosa de ácido fosfórico (en concentración de entre 32% y el 40%) ha demostrado que es sumamente conveniente sobre el esmalte dentario. Dichas soluciones pueden presentarse en forma de líquidos, jaleas o geles. (5)

Las dos últimas presentaciones, al ser más viscosas, dan la ventaja que se puede controlar el sitio exacto de colocación, sin involucrar zonas que no quieren atacarse con la solución ácida.

El ácido fosfórico permite lograr el resultado buscado en escasos segundos (15 segundos es un lapso considerado clínicamente apropiado en piezas permanentes, mientras que 30 segundos lo es para dientes temporarios). (5)

Este ácido actúa extrayendo calcio de la hidroxiapatita que pasa a formar parte de la solución. Cuando está en cierta cantidad, se forman fosfatos insolubles que se precipitan en la superficie del esmalte y limitan la acción del ácido. Este hecho se conoce como efecto “autolimitante” de la acción del ácido fosfórico sobre el esmalte dentario y se logra, como se dijo, al precipitarse sales de fosfato de calcio insolubles que neutralizan su acción. (5)

Una vez que la solución ácida ha actuado durante el lapso estipulado, el esmalte debe lavarse con agua a presión para eliminar eficientemente las sales precipitadas de la superficie. En caso contrario, se fracasará en el logro de adhesión entre resina y esmalte. El tiempo mínimo de lavado puede estimarse en 20 segundos, aunque lo importante es que sea abundante, ya que no es posible “lavar de más” pero “si de menos”. Si bien el objeto fundamental del lavado es eliminar las sales insolubles que se precipitaron sobre la superficie, cobra particular importancia cuando se usan geles o

jaleas. Estos contienen espesantes (que dan la viscosidad adecuada a la solución) que pueden permanecer sobre el esmalte, por lo que el lavado se transforma en un paso doblemente importante. (5)

En los casos en que se realicen selladores de fosas y fisuras con técnicas convencionales (ésto cuando no se aplique un adhesivo entre el sellador y el esmalte) y donde el fabricante de un producto determinado así lo aconseje, luego de efectuar el lavado, se debe secar la superficie por completo ya que la base orgánica que constituye un sellador es de naturaleza hidrofóbica. (5)

Obviamente, ese secado debe hacerse con técnicas que no contaminen la superficie dentaria, lo cual interferiría con el objetivo que se pretende alcanzar. Se debe utilizar aire absolutamente libre de humedad, aceite, etc. (5)

El uso de azeótropos del agua (alcohol, por ejemplo, presente en algunos productos comerciales con el fin de lograr una superficie totalmente libre de humedad) no está contraindicado pero no parece indispensable.

La superficie así obtenida no sólo está limpia. Además, y de fundamental importancia para la técnica operatoria, se habrá logrado crear en ella irregularidades dentro de las cuales será posible adherir, micro mecánicamente, el sellador de fosas y fisuras. (5)

Es de interés señalar que cada una de las irregularidades corresponde a un prisma adamantino. Sabiendo que en el esmalte de un diente permanente existen varias decenas de miles de prismas por milímetro cuadrado de superficie puede deducirse que, con la técnica de grabado con ácido, se habrá logrado obtener una enorme cantidad de lugares retentivos a nivel microscópico que aumentan el área de contacto, por ende, su energía superficial. (6)

Clínicamente, el efecto logrado por la acción de un ácido, como el fosfórico en su concentración habitual; que se haya colocado previamente al procedimiento de sellado o de restauración, puede confirmarse observando el cambio producido en la superficie adamantina. Ésta pierde su brillo característico y toma un aspecto blanco mate. A esta técnica se acostumbra llamarla técnica de grabado ácido del esmalte. (5)

B.5.3. Errores comunes en el sellado de fosas y fisuras

- Limpieza insuficiente o grabado insuficiente de la fisura
- Secado incompleto luego del grabado
- Contaminación por saliva luego del grabado
- Inclusión de aire y áreas no selladas
- Pobre penetración del sellante en la fisura y grabado de esmalte
- Sobre rellenar la fisura. (27)

B.6. Adhesivo

La unión al esmalte grabado es uno de los procedimientos más usados y exitosos de la odontología y es parte rutinaria de la práctica odontológica moderna. El tratamiento superficial del esmalte con ácido como el ácido fosfórico, genera una remoción selectiva de los cristales de hidroxiapatita ocasionando una gran microporosidad y el aumento de la energía superficial que permite que monómeros hidrofóbicos de los composites se distribuyan fácilmente sobre la superficie y penetren en las microporosidades, los cuales al ser polimerizados forman una fuerte unión micromecánica. Para mejorar la capacidad de los monómeros de humedecer la superficie y penetrar en las microporosidades logrando una menor viscosidad con un bajo contenido de relleno inorgánico. (5)

Las uniones que se forman entre un adhesivo polimérico de baja viscosidad y una superficie de esmalte son fundamentalmente de tipo mecánico y dependen de la penetración de la resina en las irregularidades de la superficie del esmalte. (5)

Si bien los primeros adhesivos disponibles se presentaban en un solo recipiente, su presentación no fue la esperada ya que, para su aplicación no contemplaban el tratamiento previo del barro dentinario ni incluían en su composición monómeros hidrofílicos capaces de interactuar con la superficie de la dentina caracterizada por su hidrofiliidad. (5)

A principios de los ochenta y hasta inicios de los noventa, se presentaban solamente en varios recipientes. Desde 1992 aproximadamente, con el advenimiento de los compómeros, se empezaron a

conocer los primeros adhesivos mono envase, esto es, presentados en una sola botella que contenía todos los ingredientes necesarios para lograr adhesión.

La propuesta de los fabricantes de dichos productos fue la de indicar su uso sin la utilización del ácido fosfórico, sin grabar el esmalte dentario. Su fracaso al respecto fue tan rotundo que obligó a sus precursores, volver a aconsejar la técnica de grabado ácido como paso previo a su colocación. (5)

De todos modos, con el avance inagotable del conocimiento científico, en la actualidad coexisten ambos grupos de adhesivos (multi envase y mono envase).

Sin embargo, en orden de simplificar la adhesión, existe una fuerte demanda por reducir el número de pasos en la técnica o al menos la cantidad de recipientes necesarios para el procedimiento adhesivo. Por lo expuesto, la mayoría de los profesionales optan por el empleo de los adhesivos mono frasco introducidos más recientemente. (5)

B.6.1. Fuerza de unión de los materiales

La fuerza de unión es la medida de la adhesión interfacial entre un sustrato y el material unido mediante un agente adhesivo (fuerza de fractura dividida por el área unida), en la práctica la fractura puede presentarse en el material unido, en el sustrato o en ambos y puede extenderse más allá del área inicialmente unida. Las fuerzas de unión de los composites híbridos son cerca de un 50% mayor que las de los composites de microrelleno. Dado que la intensidad de diferentes lámparas y la opacidad de los materiales varían significativamente, es importante controlar el espesor del material y los tiempos de curado para mejorar las fuerzas de unión. Al realizar medidas de la fuerza de unión con aislamiento absoluto del campo operatorio y con rollos de algodón se observa disminución en el segundo caso probablemente debida a la contaminación inadvertida o a la dificultad de mantener una superficie totalmente seca en presencia de la alta humedad intraoral. (5)

El tiempo de grabado ácido del esmalte se ha reducido de 60 a 15 segundos, dado que las fuerzas de unión encontradas con ambos tiempos resultan similares. Los patrones de grabado del esmalte no se ven afectados por el tiempo (entre 15 y 60 segs.) de grabado excepto por la profundidad del grabado alrededor de las varillas, sin que se afecte la fuerza de unión.

Así mismo, la fuerza de unión no parece verse afectada significativamente por la concentración del ácido fosfórico. El mejor test de fuerza de unión es el éxito bajo condiciones clínicas y en substratos estables, como es el esmalte dental, una fuerza de unión de 18 MPa es suficiente y probablemente superior a la requerida. (5)

Por otro lado, la permeabilidad dentaria parece afectar la fuerza de unión, de tal modo que algunos adhesivos de últimas generaciones han incluido moléculas de copolímeros en el primer para estabilizarlo. (5)

C. Algunas propiedades de los materiales dentales

C.1. Permanencia del material dental

Depende de las propiedades físicas y químicas del material con la que están formadas, en algunos casos, de los átomos que la componen, en otros, de las uniones químicas entre ellas, o la presencia de electrones libres. Las propiedades necesarias para que se obtenga la permanencia de un material incluye: la densidad, el tipo de tensión y la resistencia que actúa entre el material y el cuerpo en distinta dirección.

C.2. Fractura del material dental

La mayoría de fracturas de las restauraciones se producen progresivamente una vez que se da la fractura inicial por una imperfección y después de muchos ciclos de fuerza, dando lugar a la propagación de la fractura hasta que final e inesperadamente, se produce una fractura total. Los valores de la fuerza que sean inferiores a la resistencia mayor a la tracción puede producir fracturas prematuras de las restauraciones, porque las imperfecciones microscópicas se agrandan lentamente a lo largo de muchos ciclos de fuerza, ésta se denomina fractura por fatiga. (13).

C.3. Pigmentación del material dental

Consiste en un depósito superficial de compuestos de diversos orígenes, entre ellos, sulfuros, cloruros, pigmentos provenientes de los alimentos y bebidas, así como de la placa bacteriana. La

pigmentación no afecta la estructura del material y se elimina fácilmente mediante maniobras de pulido. Existen múltiples causas que provocan la pigmentación como lo son:

- **Bebidas:** Por lo regular, té, café, refrescos, jugos y vino tinto presentan manchas en las superficies de los dientes, debido a los fuertes principios activos que contienen estas bebidas.
- **Tabaco:** El humo del tabaco contiene sustancias químicas que se adhieren fuertemente a las superficies dentales y llegan a penetrar al interior de la estructura de los dientes.
- **Materiales dentales:** Las obturaciones dentales de amalgama con el tiempo provocan pigmentación dental, debido al mercurio existente en su composición. (13).

C.4. Márgenes del material dental

La solidez estructural del material dental está relacionada con la minuciosidad del tallado de la preparación en la pieza dental, que debe proyectarse de modo que la restauración pueda tener el grueso de material necesario para resistir las fuerzas de la oclusión. Además, los contornos de la restauración deben ser lo más próximos a los ideales, para evitar problemas oclusales y en el peor de los casos evitar el fracaso del material colocado ocasionado por la microfiltración.

C.5. Tiempo recomendado para comprobar la permanencia del material utilizado como sellador de fosas y fisuras.

Recordar que los sellantes de fosas y fisuras deben de ser reparados o revisados cuando sea necesario y en niños con alto riesgo de lesiones de caries no deben superar los 12 meses. Si existe especial preocupación por el material sellador se recomienda revisar dentro de un término de seis meses. (13).

VII. OBJETIVOS

A. Objetivo general:

Determinar si hay diferencia significativa entre el sellante de fosas y fisuras convencional fotopolimerizable y una resina fluida fotopolimerizable utilizado como sellante de fosas y fisuras en premolares y molares en niños y adolescentes en edad escolar durante un tiempo de seis meses posterior a su colocación en boca.

B. Objetivos específicos:

- Determinar la permanencia total, parcial o ausencia del material utilizado como sellador de fosas y fisuras durante un tiempo de seis meses después de su colocación en boca.
- Establecer cuál de los dos materiales utilizados presenta fractura a los seis meses después de su colocación en boca.
- Determinar cuál de los dos materiales presenta márgenes íntegros después de seis meses después de su colocación en boca.
- Establecer cuál de los dos materiales presenta pigmentación en los márgenes luego de seis meses después de su colocación en boca. (3)

VIII. HIPÓTESIS

A. Hipótesis científica:

Existe diferencia en el comportamiento del estado clínico al comparar el sellante de fosas y fisuras convencional fotopolimerizable y una resina fluida fotopolimerizable en premolares y molares permanentes de escolares, después de 6 meses de su colocación.

B. Hipótesis estadística:

El primer paso en el procedimiento de hacer decisiones es enunciar la H_0 . Está es una hipótesis de diferencias nulas, si se rechaza puede aceptarse H_1 .

1. $H_0. T_{X1} = T_{X2}$

2. $H_1. T_{X1} \neq T_{X2}$

IX. VARIABLES

A. Independiente: Material utilizado como sellante de fosas y fisuras.

Definición:

Materiales utilizados como sellante de fosas y fisuras: sellante de fosas y fisuras convencional fotopolimerizable Clinpro™ 3M ESPE y una resina fluida fotopolimerizable 7032 Filtek Z350 XT Flow tono A2 3M ESPE.

Indicadores:

Verificar lo que indica la presentación del producto: (1) El sellante convencional fotopolimerizable Clinpro™ 3M ESPE y (2) la resina fluida fotopolimerizable 7032 Filtek Z350 XT Flow tono A2 3M ESPE.

B. Dependiente: Estado clínico del material en el diente

Definición:

Es la observación y evaluación clínica del material utilizado como sellante de fosas y fisuras colocado por parte del investigador.

Indicadores:

Serán definidos por los siguientes criterios o características:

- Permanencia del material colocado como sellador de fosas y fisuras:

Se utilizará la observación clínica en donde se determinará lo siguiente:

- ✓ Si permanece el material.
- ✓ Parcialmente permanece el material.
- ✓ No permanece el material.

- Fractura del material: En donde se utilizará la observación clínica y la exploración con la ayuda de un explorador No. 5 en donde se determinará lo siguiente:
 - ✓ Si hay fractura del material.
 - ✓ No hay fractura del material.

- Márgenes íntegros del material: Se utilizará la observación clínica y la exploración con la ayuda de un explorador No.5 se determinará lo siguiente:
 - ✓ Si el explorador traba en la superficie de los márgenes del material, mostrando una superficie rugosa y discontinua.
 - ✓ Si el explorador no traba en la superficie de los márgenes del material, mostrando una superficie lisa y continua.

- Pigmentación en los márgenes del material: Se utilizará la observación clínica de los cambios de color del material utilizado como sellador de fosas y fisuras, en donde se determinará lo siguiente:
 - ✓ Si hay pigmentación del material.
 - ✓ No hay pigmentación del material.

X. METODOLOGÍA

A. Población y muestra

Población: Comprendió de los niños y adolescentes inscritos en el ciclo escolar 2,015 del Centro educativo Fe y Alegría, del municipio de Zacualpa, del departamento del Quiché.

Muestra: Se calculó el número de muestra a través de la siguiente ecuación. ⁽¹⁴⁾

$$= \left(\frac{Z_{\alpha} \sqrt{2P(1-P)} + Z_{\beta} \sqrt{P_1(1-P_1) + P_2(1-P_2)}}{P_1 - P_2} \right)^2$$

En donde:

- n: Es el tamaño de las muestras
- P: Es el promedio de proporciones $p_1+p_2/2$
- Z_{α} : Es el nivel de confianza de 0.05.
Tipo I: Es cuando se rechaza la hipótesis cuando es verdadera.
Tipo II: Es cuando se acepta la hipótesis cuando es falsa.
- Z_{β} : Es el poder de la prueba, en donde utilizaremos un 80%
- P1: Es la proporción de los sellantes de fosas y fisuras convencionales foto.
- P2: Es la proporción de la resina fluida foto.

Los datos utilizados en la ecuación serán:

- Z_{α} : 1.96
- Z_{β} : 0.842
- P1: 0.7
- P2: 0.8
- P: $\frac{0.7+0.8}{2} = 0.75$

$$n = \left(\frac{1.96\sqrt{2 \cdot 0.75(1 - 0.75)} + 0.842\sqrt{0.75 \cdot 1(1 - 0.7) + 0.75 \cdot 2(1 - 0.8)}}{0.1} \right)^2$$

El tamaño del cálculo de la muestra de piezas a necesitar es de 293 como mínimo, este número se redondeó a 330 piezas.

- 165 piezas para el uso del sellante de fosas y fisuras convencional fotopolimerizable Clinpro™ 3M ESPE (Tx1)
- 165 piezas para el uso de la resina fluida fotopolimerizable 7032 Filtek Z350XT flow tono A2 (Tx2)

B. Características de inclusión / exclusión:

B.1. Inclusión: Piezas premolares y molares que en sus superficies oclusales no presentaron lesiones de caries evidentes, de niños y adolescentes del establecimiento educativo Fe y Alegría, del municipio de Zacualpa, departamento del Quiché.

B.2. Exclusión: Piezas premolares y molares no erupcionadas, parcialmente erupcionadas, presencia de lesiones de caries interproximales y oclusales, cavidades abiertas, piezas con hipoplasias de esmalte y dentinogenesis, de niños y adolescentes del establecimiento educativo Fe y Alegría, del municipio de Zacualpa, departamento del Quiché.

C. Instrumental:

INSTRUMENTAL Y EQUIPO NECESARIO	
Ficha dental para control de paciente, Ficha de evaluación para el paciente	Glutaraldehido Metricide ® 2.5%
Explorador dental No.5	Rollos de algodón
Espejo dental No.5	Aplicadores microbrush plus
Pinza dental	Porta / servilletas
Lámpara foto curado	Baberos impermeables
Compresor	Cepillo de profilaxis
Unidad dental	Pasta profiláctica GELATO
Micro motor	Ácido grabador 3M™ ESPE™ Scotchbond™ Universal
Contra ángulo	Adhesivo Single Bond 3M™ ESPE™
	Sellador Fosas Fisuras CLINPRO 3M ESPE™
Solución germicida	Resina fluida 7032 filtek Z350XT flow tono A2 3M ESPE
Lámpara dental	Papel de articular Henry Schein ®
Bandeja para instrumentos	Fresas de piedra de diamante fino
Guantes desechables/ mascarilla/ gorro descartable	Eyectores
Radiómetro Bluephase® Meter II de Ivoclar	Diques de goma
	Hilo dental
	Grapas atraumáticas
	Porta grapas
	Porta Dique
	Anestesia tópica

D. Práctica de campo**D.1. Consentimiento informado:**

Se solicitó colaboración al director del establecimiento educativo de donde se seleccionaron niños y adolescentes para el estudio de las muestras, así mismo un consentimiento por escrito (ver anexo no. 1), de la misma manera se solicitó consentimiento por escrito a los padres de familia de los niños y adolescentes seleccionados (ver anexo no. 2) y consentimiento verbal por parte de los niños y adolescentes.

D.2. Registro del paciente:

Se seleccionaron los niños y adolescentes para el estudio, que se encontraron libres de lesiones de caries en donde se utilizó una hoja de control de pacientes (ver anexo no. 3), la cual incluye: Nombre, Edad, Grado escolar, piezas (según su nomenclatura) a las que se les colocaron el material utilizado como sellante de fosas y fisuras y las piezas que se compararon en el estudio.

D.3. Diagnóstico de las lesiones de caries dental:

Se realizó en un ambiente clínico en donde se utilizó el método visual y táctil, se contó con buena iluminación, piezas dentales limpias y secas. La pérdida de translucidez del esmalte natural, cambios de color en el esmalte y decoloraciones oscuras en la dentina son posibles signos de caries.

D.4. Aislamiento y profilaxis:

Se utilizó aislamiento absoluto con eyector de saliva, se utilizó una grapa atraumática colocando anestesia tópica en el área de la encía. Se procedió con la limpieza de la superficie a tratar con un cepillo de profilaxis y pasta profiláctica marca GELATO. Se contó con la ayuda de asistente dental para la realización de la práctica clínica.

D.5. Aplicación del sellante de fosas y fisuras fotopolimerizable CLINPRO™ 3M ESPE:

Tomando en cuenta que la cavidad bucal se divide en cuatro cuadrantes, se procedió a colocar los materiales utilizados como selladores de una forma cruzada, en donde se colocó el sellante convencional fotopolimerizable Clinpro™ 3M ESPE (Tx1) en el cuadrante superior e inferior (de lado derecho o izquierdo).

Se colocó la resina fluida fotopolimerizable 7032 Filtek Z350XT flow tono A2 3M ESPE (Tx2) en el cuadrante superior e inferior (de lado derecho o izquierdo), esto con la finalidad de evitar la variable del manejo del cepillado en caso de que el niño o adolescente sea diestro o zurdo.

Se seleccionó al azar el lado del cuadrante superior e inferior del niño o adolescente en donde se colocó el sellante convencional fotopolimerizable Clinpro™ 3M ESPE.

Se procedió con la colocación del ácido grabador 3M™ ESPE™ Scotchbond™ Universal al 37.5% durante 15 segundos, desmineralizando el esmalte aumentando su porosidad, se realizó el lavado de la superficie dentaria con agua, durante 30 segundos eliminando así todo el ácido de la superficie, se secó la superficie del diente cuidadosamente, sin desecar.

Se procedió con la colocación del sellador de fosas y fisuras Clinpro 3M™ ESPE™, extendiéndolo bien a lo largo de la superficie con la ayuda de las puntas de la jeringa del sellante de fosas y fisuras, para asegurar que haya penetrado bien y que no dejara burbujas del material.

Se procedió a modelar los contornos e irregularidades según la forma deseada, con la ayuda de un explorador, luego se fotopolimerizó con una lámpara calibrada a 760 mW/cm^2 con el radiómetro Bluephase® Meter II de Ivoclar durante 20 segundos y se comprobó con el explorador que la superficie del material quedará lisa y sin ningún tipo de retención.

Por último, se retiró el aislamiento absoluto y se comprobó que no existieran puntos altos de oclusión con papel de articular Henry Schein®. En el caso de haber, se desgastaron con una fresa de piedra de diamante fino y se volvió a comprobar la oclusión.

D.6. Aplicación de la resina fluida 7032 FILTEK Z350XT FLOW tono A2:

Se seleccionó al azar el lado del cuadrante ya sea superior e inferior en donde se colocó la resina fluida 7032 Filtek Z350XT flow tono A2 3M ESPE.

Se procedió con la colocación del ácido grabador 3M™ ESPE™ Scotchbond™ Universal al 37.5% durante 15 segundos, desmineralizando el esmalte, aumentando su porosidad, se realizó el lavado de la superficie dentaria con agua, durante 30 segundos eliminando así todo el ácido de la superficie, se secó la superficie del diente cuidadosamente, sin desecar.

Se procedió con la colocación del agente de enlace 3M™ Single Bond y se fotopolimerizó durante 20 segundos, con una lámpara calibrada a 760 mW/cm² con el radiómetro Bluephase® Meter II de Ivoclar por espacio de 20 segundos, por último se colocó la resina fluida 7032 Filtek Z 350 XT Flow tono A2 extendiéndola bien a lo largo de la superficie con la ayuda de las puntas de la jeringa de la resina fluida, para asegurar que haya penetrado bien y que no quedaran burbujas del material. Se procedió a modelar los contornos e irregularidades según la forma deseada, con la ayuda de un explorador, se fotopolimerizó durante 20 segundos, se comprobó la superficie del material con un explorador de manera que ésta quedara lisa y sin ningún tipo de retención.

Por último, se retiró el aislamiento absoluto y se comprobó que no existieran puntos altos de oclusión con papel de articular Henry Schein®. En el caso de haber, se desgastaron con una fresa de piedra de diamante fino y se volvió a comprobar la oclusión.

D.7. Calibración del investigador o examinador:

Previo a establecer el estudio de campo se realizaron varios ensayos clínicos para estandarizar la metodología a utilizar.

D.8. Evaluaciones:

El examen del estado clínico de las muestras seleccionadas para el estudio se llevó a cabo por un examinador previamente calibrado, con la utilización de un explorador, en un tiempo de seis meses.

Previo a la revisión se le pidió al escolar que cepille sus dientes. Las piezas premolares y molares se secaron con aire y se observó bajo iluminación con lámpara de luz led blanca, luego se procedió a utilizar la hoja de evaluación de pacientes correspondiente a cada niño o adolescente del estudio (ver anexo no. 4).

Se revisaron las piezas dentales premolares y molares utilizando las siguientes variables:

- Se evaluó el desprendimiento del material colocado en la superficie en la que fue aplicado.

- Se evaluó la fractura del material.
- Se evaluó los márgenes del material.
- Se evaluó la pigmentación en los márgenes del material.

D.9. Análisis estadístico de los datos:

Al finalizar los registros clínicos se procedió a revisar la información y tabularla para establecer la prueba de hipótesis, se utilizó la prueba de Chi cuadrado (X^2), para dos muestras independientes, para comprobar las diferencias estadísticas de las piezas con un sellador convencional fotopolimerizable en comparación con las piezas a las que se le colocó resina fluida fotopolimerizable.

Se determinaron los porcentajes respectivos a cada variable comparando los diferentes materiales, y determinando cuál de los dos materiales presentó mejores características en cuanto a su estado clínico.

XI. RECURSOS
(COSTO / BENEFICIO DEL PROYECTO)

Recursos humanos:

1 persona: Investigadora: **María José Ericastilla Morales**

A. Recursos no disponibles:

No.	MATERIAL	PRECIO U.	TOTAL
1	Solución Germicida (glutaraldehido)		75.00
1000	Rollos de algodón		50.00
2	Rollo Papel Mayordomo	10.00	20.00
100	Servilletas impermeables		25.00
100	Cepillos de profilaxis	1.10	110.00
1	Pasta profiláctica		65.00
1	Ácido Grabador Fosfórico 3M ESPE Scotchbond™	60.00	60.00
1	Adhesivo Adper™ Single Bond 2	230.00	230.00
1	Sellador de Fosas y Fisuras Clinpro 3M ESPE	195.00	195.00
1	Resina fluida 7032 Filtek Z350 XT Flow tono A2		440.00
1	Papel de articular		3.00
2	Cajas de diques de goma	69	138
1	Hilo dental	50	50
3	Grapas atraumáticas	55	165
1	Porta grapas	125	125
1	Porta dique	35	35
1	Anestesia tópica	43	43

1	Caja de guates		58.00
100	Aplicadores microbrush plus		40.00
Eyectores			17.00
TOTAL			Q1,944.00

B. Tiempo del estudio:

	Febrero 2015	Abril 2015	Junio 2015	Agosto 2015	Abril 2016
PLANTEAMIENTO PROBLEMA	X				
PROTOCOLO		X			
TRABAJO CAMPO			X	X	
INFORME FINAL					X

XII. PRESENTACIÓN, ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

La efectividad de los selladores de fosas y fisuras ha sido objeto de muchos estudios, en donde ya está claramente definido que son altamente efectivos en la reducción de lesiones de caries dental. En la actualidad, nuevos materiales han sido estudiados para mejorar el sellado, es así como, se ha sugerido el uso de composites y compómeros fluidos, ya que pueden ser más resistentes a la abrasión, penetrar mejor la fisura y proveer una mayor retención. (29)

El presente apartado permitirá conocer los resultados obtenidos a través del estudio realizado comparando dos materiales, sellante convencional y resina fluida, ambos fotopolimerizables, con el objeto de evaluar el estado clínico después de seis meses de su colocación en boca.

Para el estudio se evaluaron a cuarenta estudiantes de los cuales el 55% fueron de sexo masculino y el 45% de sexo femenino, de estos estudiantes se seleccionaron 330 piezas premolares y molares de ambas arcadas, que cumplieron con los requisitos establecidos. De estas, 165 piezas dentales se sellaron con el sellante de fosas y fisuras convencional fotopolimerizable CLINPRO y 165 piezas dentales con la resina fluida fotopolimerizable 7032 FILTEK Z350XT FLOW, ambos de la marca 3M™ ESPE™.

A continuación se presentan los resultados obtenidos de la investigación de campo, los cuales fueron analizados a través de cuadros que muestran lo siguiente:

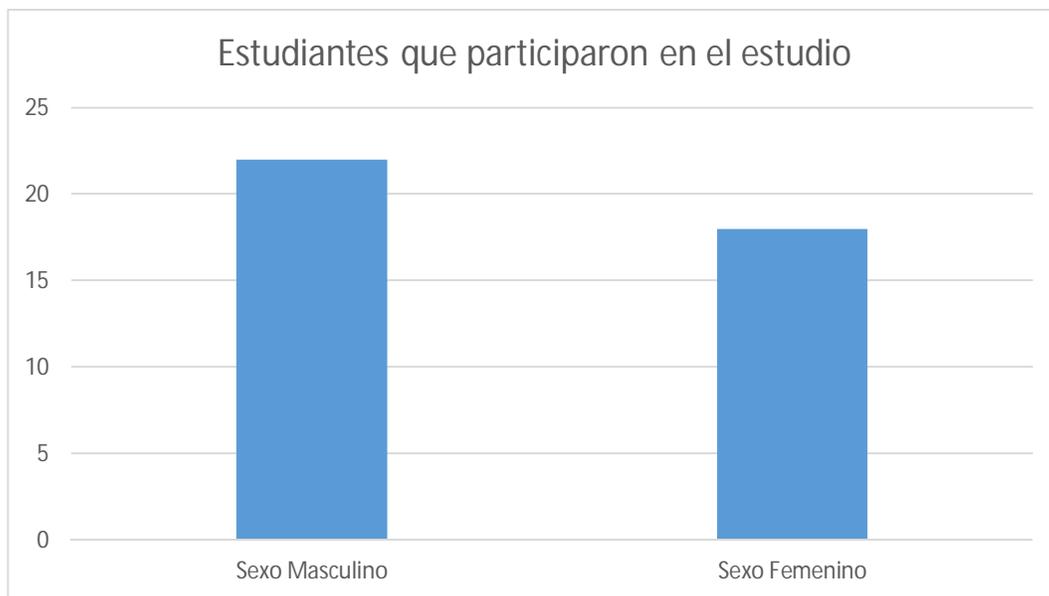
1. Cuadro de descripción demográfica de los escolares de 1ro. Básico del Instituto Fe y Alegría, Zacualpa, Quiché.
2. Cuadro general de las piezas tratadas con sellante de fosas y fisuras convencional fotopolimerizable
3. Cuadro general de las piezas tratadas con resina fluida fotopolimerizable
4. Cuadro de evaluación de los tratamientos de sellantes de fosas y fisuras (Convencional y resina fluida) con base a los criterios de aceptabilidad.
5. También se da a conocer la prueba de hipótesis, que se realiza con la prueba chi cuadrado (χ^2) para dos muestras independientes, ya que los dos grupos (Resina fluida y sellante convencional) son independientes.

A. Cuadro No. 1
Descripción demográfica de los escolares de 1ro. Básico del Instituto Fe y Alegría, Zacualpa, Quiché

Estudiantes Evaluados	Edad	Sexo		Estudiantes que completaron el estudio
		Masculino	Femenino	
40	12		1	38
	13	5	5	
	14	10	7	
	15	5	2	
	16	1	2	
	17	1		
TOTALES		22	18	

Fuente: Datos recabados de la investigación de campo.

Gráfica No. 1 Comparación de estudiantes que participaron en el estudio en relación al género



En el cuadro No. 1 se describe el total de estudiantes de primero básico que participaron en el estudio. Como se puede observar la mayoría son de sexo masculino lo cual corresponde a un 55% comparado

con un 45% correspondiente al sexo femenino (ver gráfica No. 1). El rango de edades va desde 12-17 años, siendo la edad de 14 años la que presento mayor cantidad estudiantes, ésto quiere decir que durante esta edad se encontraron mayor cantidad de piezas dentales sin lesiones de caries evidentes, relacionado al proceso de erupción de las piezas premolares y segundas molares. Los estudiantes que finalizaron el estudio fueron 38, los dos estudiantes faltantes no fueron revaluados por abandono del estudio de investigación.

B. Cuadro No.2

Cuadro general de las piezas dentales tratadas con sellante de fosas y fisuras convencional fotopolimerizable

Arcada superior																	sub total
Nomenclatura Universal	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
Cantidad de piezas utilizadas	x	2	2	19	13	x	x	x	x	x	x	15	15	6	9	x	81
% piezas		2.47	2.47	23.46	16.05							18.52	18.52	7.41	11.11		100
Arcada inferior																	sub total
Nomenclatura Univesal	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	
Cantidad de piezas utilizadas	x	1	1	20	19	x	x	x	x	x	x	17	16	4	6	x	84
% piezas		1.19	1.19	23.81	22.62							20.24	19.05	4.76	7.14		100
Total Piezas Evaluadas																165	

x = piezas no utilizadas para el estudio

C. Cuadro No. 3

Cuadro general de las piezas dentales tratadas con resina fluida fotopolimerizable

Arcada superior																	sub total
Nomenclatura Universal	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
Cantidad de piezas utilizadas	x	9	6	16	14	x	x	x	x	x	x	14	18	2	2	x	81
% piezas		11.11	7.41	19.75	17.28							17.28	22.22	2.47	2.47		100
Arcada inferior																	sub total
Nomenclatura Universal	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	
Cantidad de piezas utilizadas	x	6	4	15	18	x	x	x	x	x	x	19	20	1	1	x	84
% piezas		7.14	4.76	17.86	21.43							22.62	23.81	1.19	1.19		100
Total Piezas Evaluadas																165	

x = piezas no utilizadas para el estudio

Fuente: Datos recabados de la investigación de campo.

En el cuadro No. 2 y No. 3 se describe la cantidad de piezas dentales utilizadas para ambos tratamientos (sellante convencional y resina fluida), siendo en la arcada superior un total de 81 piezas dentales y en la arcada inferior con un total de 84 piezas dentales. Así mismo se observa que las piezas dentales que más se utilizaron en el estudio fueron las piezas premolares (81.22%), principalmente las inferiores (23.81%), esto se debe a que estas piezas erupcionan después que las primeras molares y generalmente en edades de 10 a 12 años, siendo piezas que normalmente se encuentran sin lesiones clínicas de caries dental, lo cual fue uno de los requisitos para ser considerados en el estudio. Asimismo, estas piezas tienen mayor facilidad en el alcance del cepillado dental, comparadas con las piezas molares; la anatomía de las fosetas y fisuras de las piezas molares es más retentiva a la placa dentobacteriana, favoreciendo a que se presenten mayor cantidad de lesiones cariosas, comparadas con las piezas premolares que tienen una anatomía menos retentiva a la placa dentobacteriana.

Se observan resultados similares en ambos cuadros ya que es un estudio en donde se compara la misma cantidad de piezas premolares y molares.

D. Cuadro No. 4

Evaluación de los tratamientos de sellantes de fosas y fisuras (Convencional y Resina fluida) con base a los criterios de aceptabilidad.

		Tipo de Tratamiento															
		Sellante Convencional						Resina Fluida									
No. de Tx Evaluados		Criterios de Aceptabilidad del Estado Clínico			No. de Tx Evaluados	Criterios de Aceptabilidad del Estado Clínico											
		Permanencia	Fractura de Material	Márgenes Integros		Pigmentación en márgenes del material	Permanencia	Fractura de Material	Márgenes Integros	Pigmentación en márgenes del material							
											A	NA	A	NA	A	NA	A
		160	5	137	28	138	27	162	3	164	1	154	11	147	18	161	4
165		Acceptables			165	No Acceptables			Acceptables			No Acceptables					
Total		135			Total	30			150			15					
% piezas		81.82			% piezas	18.18			90.91			9.09					

A = Acceptables
NA = No Acceptables

Fuente: Datos recabados de la investigación de campo.

En el Cuadro No. 4 se presenta la comparación del tipo de tratamiento de sellante (Sellante de fosas y fisuras convencional y resina fluida) basándose en los criterios de aceptabilidad del estado clínico. Se consideraron con un criterio de aceptabilidad únicamente las piezas que presentaron correctamente los criterios del estado clínico.

Del total de la muestra siendo esta 330 piezas dentales (165 para el sellante convencional y 165 para la resina fluida) se encontraron fallas en ambos materiales después de seis meses de su colocación en boca, siendo el sellante convencional el que presentó la mayor falla, con un total de 30 piezas dentales (18.18%) con un estado clínico inaceptable, comparado con un total de 15 piezas dentales (9.09%) del material de resina fluida. (ver anexo No. 6).

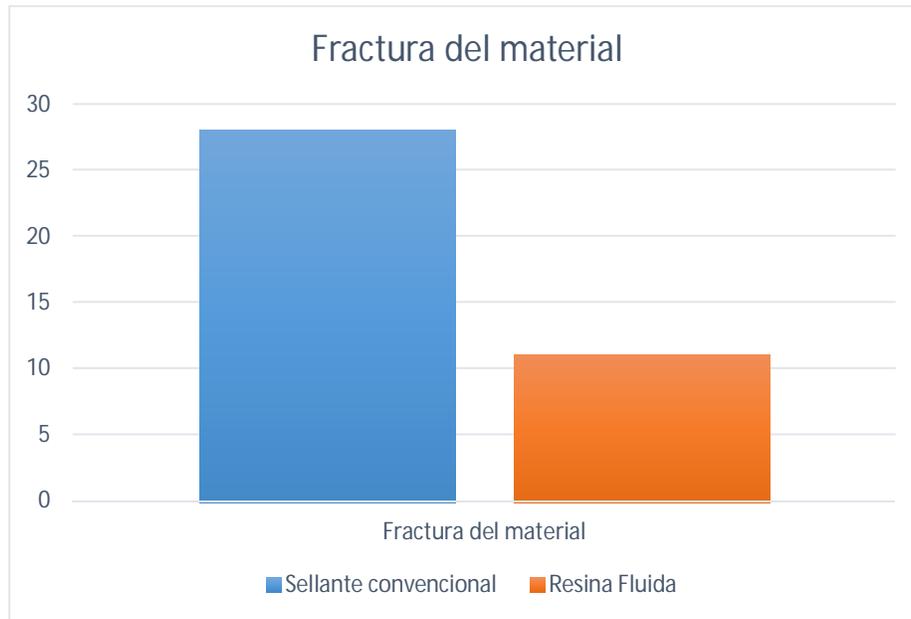
Así mismo se observó un total de 135 piezas dentales (81.82%) consideradas con un estado clínico aceptable para el tratamiento de sellante convencional y un total de 150 piezas dentales (90.91%) para el tratamiento de resina fluida.

El sellante convencional presentó mayor falla en el criterio clínico de fractura siendo un total de 28 piezas dentales, esto se puede argumentar de diferentes maneras como: Mala técnica del operador, no evaluando correctamente la oclusión, dejando alto el sellante. Contaminación por medio de la humedad al momento de la colocación del sellante. Las piezas dentales en donde se colocó el material no tuvieron un máximo de superficie dental con el ácido grabador o debido a la anatomía que presentaban las piezas dentales, también factores como bruxismo y tipo de alimentación. (Gráfica No. 2) (ver anexo No. 7).

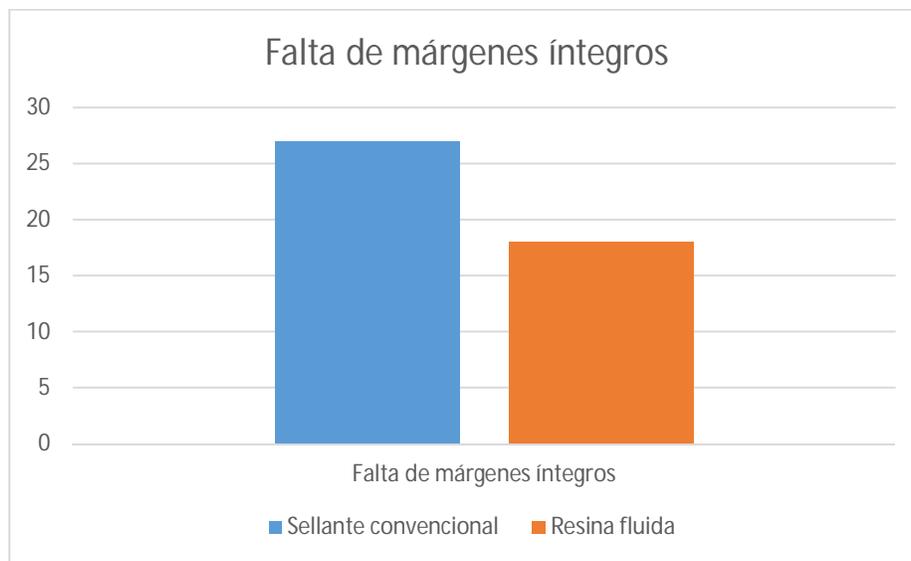
La resina fluida presentó mayor falla en el criterio clínico de falta de márgenes íntegros, con un total de 18 piezas dentales, esto pudo deberse a ciertos factores como: Dificultad al momento de manipular el material ya que ésta presentaba una consistencia más espesa y menos fluida en comparación con el material de sellantes de fosas y fisuras convencional. Realización de una mala técnica del operador, no evaluando correctamente la oclusión, dejando alta la resina fluida. Contaminación por medio de la humedad al momento de la colocación. Las piezas dentales en donde se colocó el material no tuvieron un máximo de superficie dental con el ácido grabador o debido a la anatomía que presentaban las piezas dentales. (Gráfica No.3) (ver anexo No.8).

Los resultados encontrados se pueden sustentar con estudios de investigación revisados como el de Guillet y Cols. (2005) y el de Pérez Montiel y cols. (2002) en donde la resina fluida fotopolimerizable presentó un mejor comportamiento clínico comparado con el sellante de fosas y fisuras convencional

A. Gráfica No. 2. Comparación del criterio de fractura de los materiales (Sellante convencional y resina fluida)



B. Gráfica No. 3. Comparación del criterio de falta de márgenes íntegros de los materiales (Sellante convencional y resina fluida).



D. Prueba de Hipótesis

Se efectuó la recolección de datos los cuales se analizaron mediante la prueba estadística de chi cuadrado para las muestras independientes, se efectuó así mismo la hipótesis nula, el nivel de significación, la distribución muestral y el valor de rechazo.

- I. Hipótesis de nulidad H_0 : No hay diferencia entre los dos grupos (Sellante convencional y Resina fluida) en la proporción de la permanencia de los sellantes en las piezas dentales.
- I. Hipótesis alterna H_1 : Existe diferencia entre los dos grupos (Sellante convencional y Resina fluida) en la proporción de la permanencia de los sellantes en las piezas dentales.

$$H_0: \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$$

- II. Prueba estadística: Se escogio la prueba chi cuadrado (x^2) para dos muestras independientes, ya que los dos grupos (Resina fluida y sellante convencional) son independientes, “los puntajes” en el estudio son frecuencias, por lo tanto de categorías discretas (aceptable y no aceptable).
- III. Nivel de significación: Sea $\alpha = 0.05$ y $N = 330$, el número de piezas dentales de la muestra.
- IV. Distribución muestral: Tiene una distribución muestral que se aproxima a la distribución de chi cuadrado con $gl=1$
- V. Región de Rechazo: Son todos aquellos valores de x^2 tan grandes que la probabilidad asociada con su ocurrencia es igual o menor que $\alpha = 0.05$. Como la hipótesis alterna no predice la dirección de la diferencia entre los grupos, la región de rechazo es de dos colas. La Tabla de valores críticos de chi cuadrado. (ver anexo No. 9) muestra que para una prueba ambas colas cuando $gl=1$ una x^2 de 3.84 o mayor tienen una probabilidad de ocurrencia conforme a H_0 de $P = 0.05$.
- VI. Por lo tanto, la región de rechazo consiste en todas las $x^2 \geq 3.84$.
- VII. Decisión: Los hallazgos se presentan en la siguiente tabla

D. 1. Criterios clínicos de aceptabilidad

	Aceptable	No Aceptable	Totales
Tipo de Tx			
Sellante Convencional	135	30	165
Resina Fluida	150	15	165
	258	45	330

Esta tabla muestra que de los 330 sellantes colocados, 135 fueron aceptados con el sellante convencional y 150 fueron aceptados con la resina fluida. De los 45 sellantes no aceptados, 30 fueron con el sellante convencional y 15 de resina fluida.

El valor de χ^2 para estos datos se calculó de la siguiente manera:

$$\chi^2 = \frac{N (|AD-BC| - N/2)^2}{(A+B)(C+D)(A+C)(B+D)} = \frac{330 (|135 \times 15 - 30 \times 150| - 330/2)^2}{(135+30)(150+15)(135+150)(30+15)}$$

$$\chi^2 = \frac{330 (2310)^2}{349160625} = 5.043$$

Conclusión: La probabilidad de ocurrencia conforme a H_0 para $\chi^2 \geq 5.043$ con $g| = |$ es $p = < 0.02$. En vista de que esta p es menor que $\alpha = 0.05$, se rechaza H_0 y se acepta H_1 se concluye que: **Las resinas fluidas utilizadas como selladores de fosas y fisuras tuvieron una mejor aceptabilidad después de seis meses de estar en boca.**

XIII. CONCLUSIONES DEL ESTUDIO

- Sí existe una diferencia significativa respecto al estado clínico del sellante de fosas y fisuras convencional y la resina fluida, ambos fotopolimerizables, utilizados como sellante de fosas y fisuras en premolares y molares en niños y adolescentes en edad escolar durante un período de prueba de seis meses posterior a su colocación en la cavidad bucal.
- La resina fluida presentó mejor estado clínico comparado con el sellante de fosas y fisuras convencional, después de seis meses de su aplicación en boca.
- La resina fluida presentó mayor permanencia en las piezas dentales después de seis meses de su aplicación en boca, comparado con el sellante de fosas y fisuras convencional.
- El material de sellante de fosas y fisuras convencional comparado con la resina fluida presentó mayor fractura al ser revaluadas las piezas dentales luego de seis meses de su aplicación.
- La resina fluida presentó una mayor cantidad de márgenes íntegros luego de ser revaluadas las piezas dentales después de seis meses de su aplicación en comparación con el sellante de fosas y fisuras convencional.
- Las piezas dentales en donde se utilizó resina fluida, presentaron mayor pigmentación en los márgenes del material al ser revaluadas luego de seis meses de su colocación en boca en comparación con el sellante de fosas y fisuras convencional.
- Las resinas fluidas son más recomendables como material preventivo de lesiones de caries de fosas y fisuras con una mayor confiabilidad que el material de sellante de fosas y fisuras convencional.

XIV. RECOMENDACIONES

- Se recomienda el uso de la resina fluida como material sellador de fosas y fisuras.
- Se recomienda utilizar la resina fluida con aislamiento absoluto y siguiendo todas las especificaciones del fabricante.
- Se recomienda realizar un estudio del costo-beneficio para establecer si es una medida fiable en prevención para implementarlo en la Facultad de Odontología, de la Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Se recomienda dar seguimiento y mejorar este estudio de investigación, aumentar el tiempo de reevaluación a un período más extenso como mínimo de un año o más, para evaluar con mayor confiabilidad los resultados de los materiales aplicados como selladores de fosas y fisuras. Se recomienda citar a los padres de familia para darles a conocer los beneficios obtenidos en sus hijos al ser partícipes en este estudio enfocado en prevención de caries dental.
- Se recomienda concientizar a los padres de familia dándoles a conocer el impacto del índice de caries dental en su comunidad, informándoles acerca de los beneficios que se obtienen por medio de la prevención de la caries dental, utilizando los sellantes de fosas y fisuras para tal efecto.
- Se recomienda que al final del ejercicio profesional supervisado (EPS) se revalúen los sellantes de fosas y fisuras, para poder determinar la efectividad de los mismos.

XV. BIBLIOGRAFÍA

1. Anderson, M. (2002). **Risk assessment and epidemiology of dental caries.** Ped Dentis. 24 (5): 377-85.
2. Aquino, R. (1999). **Evaluación del estado de los sellantes de fosas, surcos, puntos y fisuras, aplicados en piezas permanentes posteriores en la clínica dental de la facultad de odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala, después de seis meses y un año de su aplicación.** Tesis (Lic. Cirujano Dentista.) Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Odontología. 65p.
3. Baiza, C. (2,015). **Estudio prospectivo comparativo para determinar la eficacia de la microabrasión versus profilaxis convencional en la técnica de colocación de sellantes de fosas y fisuras en primeros molares permanentes en niños entre 6 a 10 años de edad durante seis meses.** Tesis (Lic. Cirujana Dentista.) Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Odontología. 87p.
4. Barrancos, J. (1995). **Operatoria Dental: Integración clínica.** 4 ed. Argentina: Ed. Médica Panamericana. pp. 373-374.
5. _____ (1999). **Operatoria Dental.** 3 ed. Argentina: Médica Panamericana. pp 454.
6. Bhaskar, S. N. (1983). **Histología y embriología bucal de Orban.** 9 ed. Mexico: El Ateneo. pp. 49-66.
7. Calatrava, L. A. (1996). **Modelo de tratamiento preventivo-restaurador contemporáneo. Cariología.** Colombia: T. Seif. pp. 116-120.
8. Chuc. S. (2001). **Filtración marginal de dos tipos de sellantes de fosas y fisuras a base de resina (Ultra Seal Xt pluso y Helio Seal) y uno de compómero (Dyract Seal).** Tesis (Lic. Cirujano Dentista). Guaternala: Universidad de San Carlos, Facultad de Odontología.70p.



9. Cordero, D. (2013). **Determinación del grado de microfiltración marginal de seis diferentes técnicas de aplicación de sellantes de fosas y fisuras en piezas permanentes extraídas.** Tesis (Lic. Cirujana Dentista.) Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Odontología. 82p.
10. Cuenca, E. y Baca, P. (2013). **Odontología preventiva y comunitaria. Principios, métodos y aplicaciones.** 4 ed. España: Masson. pp.20-21.
11. De León, H. et al (1993). **Programa de diagnóstico microbiológico de placa dentobacteriana del guatemalteco. Desarrollo de técnicas diagnósticas para determinar microorganismos periodontopáticos.** Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala. pp. 1-2.
12. Gil Padrón, M. A. (2002). **Los selladores de fosas y fisuras: una alternativa de tratamiento preventivo o terapéutico.** Ped Dent. 40 (2): 36.
13. Irish Oral Health Services. (2010). **Pitt and fissure sealants. Evidence-based guidance on the use of sealants for the prevention and management of pit and fissure caries.** Irlanda: IOHS. pp 5.
14. Kish, L. (1979). **Muestreo de encuestas.** México: Trillas. 739p.
15. Medina, R. (1996). **Estudio comparativo sobre la retención de sellantes de fosas y fisuras, en piezas posteriores permanentes, con o sin profilaxis previa a su aplicación.** Tesis (Lic. Cirujano Dentista.) Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Odontología. 54p.
16. OMS (Organización Mundial de la Salud). (1998). **Las condiciones de salud en las Américas.** Washington: OMS. pp. 202-210, 403-418.



17. Ovalle, S. (1994). **Comparación de dos técnicas, in vivo, para la aplicación de sellantes de fosas y fisuras, en molares primarias y permanentes, como un método alternativo para la prevención de caries.** Tesis. (Lic. Cirujano Dentista.) Guatemala: Universidad Francisco Marroquín, Facultad de Odontología. 84p.
18. Pérez, I. et al. (2002). **Estudio comparativo de microfiltración de una resina fluida utilizada como sellador de fosas y fisuras contra un sellador con relleno utilizando una técnica combinada de grabado ácido con microabrasión.** México: División de Estudios de Posgrado e Investigación, UNAM. pp. 40-45.
19. Peterson, P. et al (2005). **The global burden of oral diseases and risks to oral health.** Bull of the World Heal Organiz. no.83:661-669.
20. Popol Oliva, A. (2012). **Fundamentos de cariología.** 4 ed. Guatemala: s.e. pp. 286.
21. Ramirez, P. (2007). **Adhesión y microfiltración de dos sellantes de fosetas y fisuras con diferente sistema de polimerización.** Rev Odont Mexicana. 11(2) 70-75.
22. Rosales, G. (2010). **Morfología y Anatomía dental.** 2 ed. Guatemala. s.e. pp. 9-15.
23. Sánchez, R. et al. (1992). **Epidemiología de las enfermedades y trastornos clínicos del aparato estomatognático de los escolares del nivel primario de Guatemala. Estudio por regiones.** Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Odontología, Departamento de Educación Odontológica, Dirección General de Investigación. 528 p.
24. Segarra, E. (2005). **Influence of different prophylaxis systems on the adhesion of a fissure sealant to the anamel.** RCOE. 10 (2): 15-18.
25. Simancas, P.; Camejo, D. y Rosales, J. (2005). **Comparación de la capacidad de penetración de un sellador convencional de fosas y fisuras y con un sellador a base de resina fluida.** RAAO. 46 (2): 28 -33.



26. Simonsen, J. (1988). **La Restauración Preventiva de Resina: una Restauración Mínimamente Invasiva y no Metálica.** Com. Edu Continua Odontol. 4 (6):13-18.
27. 3M ESPE. (2010). **Bibliographic references: 7032 Filtek Z350XT Flow.** (en línea). Madrid: Consultado el 28 de marzo. 2015.
Disponible en: <http://multimedia.3m.com/mws/media/2051310/filtektm-flow-technical-profile.pdf>.
28. ----- (2002). **Redaccion de referencia bibliográfica: Clinpro sealant.** (en línea). Madrid: Consultado el 25 de marzo. 2015. Disponible en: <http://multimedia.3m.com/mws/media/1405590/3mtm-espem-clinprotm-sealant.pdf>.
29. Universidad Central de Venezuela. (2006). **Comparación de la capacidad de penetración de un sellador convencional de fosas y fisuras con un sellador a base de resina fluida.** Acta Odontol Venez. 2 (44): 38.
30. Uribe, J. (1990). **Operatoría Dental. Ciencia y Práctica.** México: Ed. Avances Médico-Dentales. pp. 71.
31. Wilson, N. (2007). **Minimally invasive dentistry: the management of caries.** Alemania: Quintessence. pp. 72-77.
32. Weintraub J. (2001). **Pit and fissure sealants in high-caries.risk individuals.** J Dent Educ 65(10): 1084-90.
33. Welbury, R; Raadal, M. and Lygidakis, N. (2014). **EAPID guidelines for the use of pin and fissure sealants.** European Journal of ped dent. no.2:182.

XVI. ANEXOS

1. Consentimiento informado al director (a) del establecimiento.
2. Consentimiento informado al padre o encargado.
3. Hoja de control de pacientes.
4. Hoja de evaluación de pacientes a los seis meses después de la aplicación del material.



ANEXO NO. 1

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

Guatemala 09 de julio de 2015

Distinguido señor:
Hugo Leonel Berreondo.
Director del Instituto Fé y Alegría.
Municipio de Zacualpa, depto. Quiché.

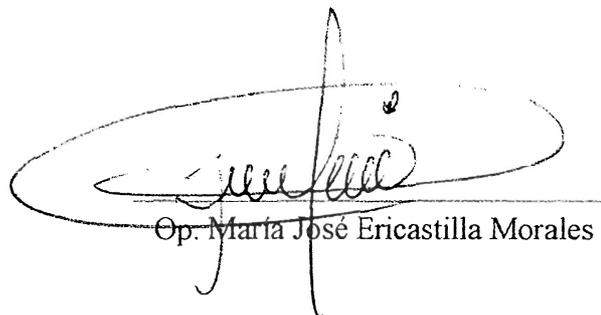
Por este medio me dirijo a usted para desearle éxitos en sus labores cotidianas.

El motivo de la presente es para solicitar de su colaboración para una investigación en donde se compararan dos materiales de sellantes de fosas y fisuras, que sirven en la prevención de lesiones de caries dental de los alumnos que asisten a clases en el Instituto Fe y Alegría del municipio de Zacualpa, departamento de Quiché.

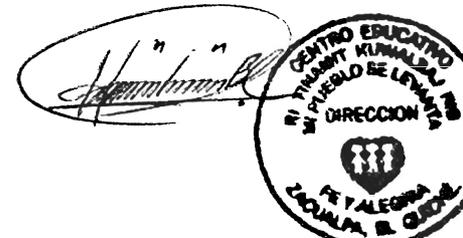
Esta investigación se realizará por medio de unos sencillos pasos, para la colocación del material preventivo en las piezas dentales de los estudiantes que se escogerán de acuerdo a parámetros elaborados. Se le adjunta el calendario de actividades para que tome en cuenta el tiempo de la investigación.

Le agradezco de antemano la atención a este escrito y en espera de su valiosa respuesta.

Atentamente


Op. María José Ericastilla Morales

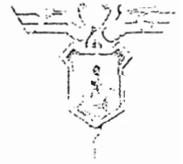
Recibida y autorizada
09-07-2015. 14:00.



ANEXO NO. 2



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE CARIES



CONSENTIMIENTO INFORMADO

El presente estudio pretende establecer el mejor estado clínico de dos materiales utilizados como sellante de fosas y fisuras en niños y adolescentes escolares. Los adolescentes seleccionados para el estudio se les hará un diagnóstico en donde se pretende establecer las piezas que no presentan ninguna lesión de caries evidente, en donde se les brindará a las mismas, protección para evitar lesiones de caries posteriores. Se les evaluará las mismas piezas en un periodo de 6 meses, con el objeto de determinar cuál de los dos materiales utilizados para el mismo efecto presenta condiciones superiores en cuanto a su estado clínico. Si en término de este tiempo, alguno de los sellantes se cae el odontólogo practicante procederá a colocarlo de nuevo.

El estudio se llevará a cabo por la odontóloga practicante de la facultad de odontología de la Universidad de Guatemala:

MARÍA JOSÉ ERICASTILLA MORALES

DATOS DEL PACIENTE

Nombre:	
Edad:	
Escolaridad:	

DATOS DEL PADRE / ENCARGADO

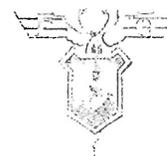
Nombre:	
Parentesco:	
Dirección:	
Teléfono:	
DPI o cédula:	

Autorizo a María José Ericastilla que realice los tratamientos preventivos antes mencionados.

Firma / huella digital

ANEXO NO. 3

HOJA DE CONTROL DE PACIENTES

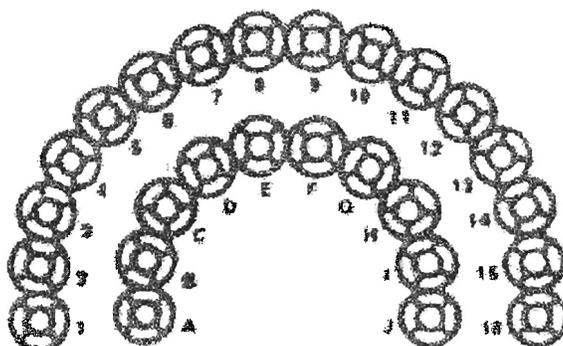


Nombre: _____

Edad: _____ Escolaridad: _____ Fecha: _____

Derecho:

Tx1 Tx2

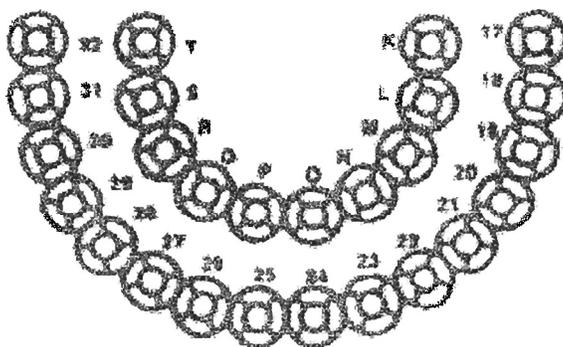


Izquierdo:

Tx1 Tx2

Derecho:

Tx1 Tx2



Izquierdo:

Tx1 Tx2

COMPARACIÓN EN LA ARCADA SUPERIOR

#de las pieza considerada para el estudio. Tx1	#de las pieza considerada para el estudio Tx2

COMPARACIÓN EN LA ARCADA INFERIOR

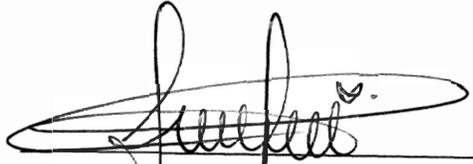
#de las pieza considerada para el estudio. Tx1	#de las pieza considerada para el estudio Tx2

El contenido de esta Tesis es única y exclusiva responsabilidad de la autora.



María José Ericastilla Morales

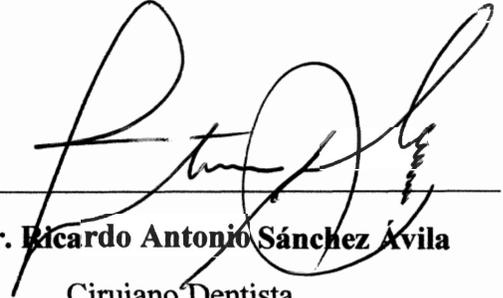
FIRMAS DE TESIS DE GRADO



María José Ericastilla Morales
INVESTIGADORA



Dr. Ricardo León Castillo
Cirujano Dentista
ASESOR DE TESIS



Dr. Ricardo Antonio Sánchez Ávila
Cirujano Dentista
ASESOR DE TESIS

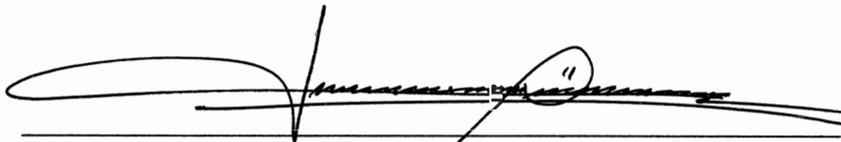


Dra. Julieta Medina
Cirujana Dentista
Revisora, Comisión de Tesis



Dr. Robin Hernández
Cirujano Dentista
Revisor, Comisión de Tesis

Vo.Bo.



Dr. Julio Rolando Pineda Cordón
Cirujano Dentista
Secretario Académico
Facultad de Odontología



Universidad de San Carlos de Guatemala