



UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

TRABAJO DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
ODONTÓLOGO

TEMA DE INVESTIGACIÓN:

APLICACIONES DE LA FIBRA DE POLIETILENO EN
RESTAURACIONES DENTALES.

AUTOR:

HURTADO MONTERO WELINGTON ALEXANDER

TUTOR/A:

DRA. GLORIA CONCHA U. ESP.

Guayaquil, marzo, 2021

Ecuador



CERTIFICACION DE APROBACION

Los abajo firmantes certifican que el trabajo de Grado previo a la obtención del Título de Odontólogo es original y cumple con las exigencias académicas de la Facultad Piloto de Odontología, por consiguiente se aprueba.

.....

Dr. José Fernando Franco Valdiviezo, Esp.

Decano

.....

Dr. Patricio Proaño Yela, M.Sc.

Gestor de Titulación



APROBACIÓN DEL TUTOR

Por la presente certifico que he revisado y aprobado el trabajo de titulación cuyo tema es Aplicaciones de la fibra de polietileno en restauraciones dentales, presentado por el Sr Hurtado Montero Welington Hurtado, del cual he sido su tutor, para su evaluación y sustentación, como requisito previo para la obtención del título de Odontólogo.

Guayaquil marzo del 2021.

.....

Dra. Gloria Concha U.

CC: 0922003306



DECLARACIÓN DE AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN

Yo, Welington Alexander Hurtado Montero con cédula de identidad N° 0940283054 declaro ante las autoridades de la Facultad Piloto de Odontología de la Universidad de Guayaquil, que el trabajo realizado es de mi autoría y no contiene material que haya sido tomado de otros autores sin que este se encuentre referenciado.

Guayaquil, marzo del 2021.

.....
Welington Alexander Hurtado Montero

CC: 0940283054



DEDICATORIA

Dedico este proyecto de titulación en primer lugar a Dios, a mi madre Mariana Montero quien siempre fue un pilar fundamental, a mi padre Mario Hurtado quien siempre estuvo ahí para ver que nada me falte, a mi hermana Jessica Hurtado quien estuvo apoyándome a lo largo de toda la carrera, y a mi hermano Mario Hurtado quien siempre estuvo pendiente para ver que termine la carrera de la mejor forma.

A mis amistades, Katherine Carpio, Mishel Campos, Pedro Alvarado y Daniel Montoya quienes estuvieron apoyándome codo a codo en las clínicas, compartiendo momentos, risas y conocimientos.

Y por último a mi querido Gregorio Andrade quien siempre ha sido mi mejor amigo y me ha ayudado como paciente en las clínicas.



AGRADECIMIENTO

En primer lugar, agradecido con Dios, por brindarme salud, la sabiduría, el coraje y la inteligencia para lograr llegar a la meta que es el primer paso hacia mi vida profesional o mejor dicho a mi vocación como odontólogo. Agradezco a mi madre por siempre dar la fortaleza e inteligencia por el cual he logrado culminar mi carrera universitaria, a mi papá quien siempre estuvo pendiente y ver que nada me falte, gracias a los dos por siempre brindarme su cariño y amor incondicional a lo largo de toda mi vida, y darme la oportunidad de llegar a ser un profesional, ya que, sin ellos esto no sería posible.

Agradezco a mis dos hermanos, quienes siempre me han demostrado ser ejemplos que seguir, una motivación a seguir aprendiendo y lograr llevar mi aprendizaje a más allá de la meta. Mis amigos que forme en esa vida universitaria, quienes se convirtieron un apoyo fundamental al momento de las clínicas y las diferentes materias de cada semestre. A mis amigos Deyanira, Yarib, Melanie y a mi mejor amigo Gregorio, quienes siempre me ayudaron como pacientes para mis clínicas, aplicando mis conocimientos en ellos, gracias a ellos logré cumplir con mis casos clínicos con éxito y así pasar el semestre. Y un agradecimiento especial a mi tío Manuel quién fue mi primer caso clínico de cirugía.



CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR

Dr.

Dr. José Fernando Franco Valdiviezo, Esp.

DECANO DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

Presente.

A través de este medio indico a Ud. que procedo a realizar la entrega de la Cesión de Derechos de autor en forma libre y voluntaria del trabajo Aplicaciones de la fibra de polietileno en restauraciones dentales, realizado como requisito previo para la obtención del título de Odontólogo, a la Universidad de Guayaquil.

Guayaquil marzo del 2021.

.....
Wellington Alexander Hurtado Montero

CC: 0940283054

ÍNDICE

| | |
|--|------|
| CERTIFICACION DE APROBACION | ii |
| APROBACIÓN DEL TUTOR..... | iii |
| DECLARACIÓN DE AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN | iv |
| DEDICATORIA | v |
| AGRADECIMIENTO | vi |
| CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR | vii |
| ÍNDICE..... | viii |
| RESUMEN | xiii |
| ABSTRACT..... | xiv |
| INTRODUCCIÓN..... | 12 |
| CAPÍTULO I..... | 14 |
| EL PROBLEMA..... | 14 |
| Planteamiento Del Problema | 14 |
| <i>Delimitación Del Problema</i> | 15 |
| <i>Formulación Del Problema</i> | 15 |
| <i>Preguntas De Investigación</i> | 16 |
| Justificación | 16 |
| Objetivos | 17 |

| | |
|---|----|
| <i>Objetivo General</i> | 17 |
| <i>Objetivos Específicos</i> | 17 |
| CAPÍTULO II | 18 |
| MARCO TEÓRICO | 18 |
| Antecedentes | 18 |
| Fundamentación Teórica | 23 |
| <i>Síndrome Del Diente Fisurado O Agrietado</i> | 23 |
| Definición..... | 23 |
| Clasificación. | 24 |
| Etiología. | 25 |
| Epidemiología..... | 26 |
| Diagnóstico..... | 27 |
| <i>Examen clínico.</i> | 27 |
| <i>Métodos de diagnóstico.</i> | 27 |
| Diferenciación entre fisura y fractura..... | 28 |
| Evaluación de la extensión de la fisura..... | 29 |
| Pronóstico. | 29 |
| Tratamiento. | 31 |
| <i>Fibra De Polietileno</i> | 33 |

| | |
|---|----|
| Composición..... | 34 |
| Propiedades Mecánicas..... | 35 |
| Factores Clave Que Afectan Las Propiedades De La Fibra De Polietileno. | 35 |
| <i>Indicaciones Y Contraindicaciones De La Fibra De Polietileno</i> | 36 |
| Indicaciones. | 36 |
| <i>Estabilización dental peridontalmente comprometidos.</i> | 36 |
| <i>Endo Postes Y Muñones.</i> | 37 |
| <i>Puentes Fijos.</i> | 38 |
| <i>Restauración Con Resina Compuesta.</i> | 38 |
| <i>Estabilización Por Trauma.</i> | 40 |
| <i>Retenedores Ortodónticos.</i> | 41 |
| Contraindicaciones..... | 42 |
| <i>Protocolo Clínico</i> | 42 |
| Materiales..... | 44 |
| Protocolo Clínico En Restauración Directa. | 46 |
| <i>Análisis De La Oclusión Y Dentición Antagonista.</i> | 46 |
| <i>Puntos Finales De Preparación De La Cavidad Y Eliminación De Caries.</i> | 47 |
| <i>Análisis De La Estructura Residual Del Diente.</i> | 47 |

| | |
|---|----|
| <i>Preparación Del Sustrato Dental Para Lograr Una Unión Confiable Al Esmalte Y La Dentina</i> | 47 |
| <i>Control De Las Tensiones De Polimerización Mediante El Uso De Técnicas Apropriadas De Estratificación Y Fotocurado, Empapelando Las Paredes De Dentina Con Fibras De Polietileno</i> | 48 |
| <i>Equilibrio De La Fuerza Oclusal</i> | 49 |
| Protocolo clínico en restauración indirecta..... | 49 |
| CAPÍTULO III | 51 |
| MARCO METODOLÓGICO | 51 |
| Diseño Y Tipo De Investigación | 51 |
| Métodos, Técnicas E Instrumentos | 52 |
| Procedimiento De La Investigación | 52 |
| Análisis De Resultados | 53 |
| CAPÍTULO IV..... | 57 |
| CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES..... | 57 |
| Conclusiones..... | 57 |
| Recomendaciones..... | 59 |
| BIBLIOGRAFÍA | 60 |
| ANEXOS | 69 |
| ANEXO 1: CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES..... | 69 |

| | |
|--|----|
| ANEXO 2: PRESUPUESTO | 70 |
| ANEXO 3: CUADRO COMPARATIVO DE RESULTADOS..... | 71 |

RESUMEN

Diferentes tratamientos se han establecido para un diente diagnosticado con síndrome del diente fisurado, las cuales parten desde la restauración hasta incluso la exodoncia del órgano dental, una nueva alternativa es la aplicación de fibra de polietileno como refuerzo para las restauraciones dentales, dando así una opción menos invasiva y preventiva. El propósito de esta investigación es describir el protocolo de la aplicación clínica de las fibras de polietileno en restauraciones dentales. Por el cual se implementó una metodología científica exploratoria, bibliográfica, sistemática, descriptiva, documental y analítica de fuentes extraídos de internet relacionados con la fibra de polietileno como refuerzo en restauraciones dentales arrojando resultados favorables para aumentar la resistencia a la fractura de las restauraciones y tejidos dentales. De acuerdo con las referencias encontradas indican que la fibra de polietileno es colocada sobre la fisura para evitar que esta siga propagándose en los tejidos y proporcionar la propiedad de tenacidad a la resina compuesta. Se puede concluir que la fibra de polietileno como refuerzo para las restauraciones dentales es una alternativa de tratamiento para el síndrome del diente fisurado, ya que proporciona un aumento de la resistencia a la fractura a las restauraciones y tejidos dentales.

Palabras clave: fibra de polietileno, restauración dental, resistencia, fisuras.

ABSTRACT

Different treatments have been established for a diagnosed tooth with a cracked tooth syndrome, which start from the restoration and even to the extraction of the dental organ, a new alternative is the application of polyethylene fiber as reinforcement for dental restorations, thus giving an option less invasive and preventive. The purpose of this research is to describe the protocol for the clinical application of polyethylene fibers in dental restorations. For which it has been implemented an exploratory, bibliographic, systematic, descriptive, documentary and analytical scientific methodology of sources extracted from the internet related to polyethylene fiber as reinforcement in dental restorations giving favorable results to increase the fracture resistance of restorations and dental tissues. According to the references found, they indicate that the polyethylene fiber is placed on the crack to prevent it from continuing to propagate in the tissues and to provide the proper tenacity to the composite resin. It can be concluded that polyethylene fiber as reinforcement for dental restorations is an alternative treatment for cracked tooth syndrome, since it provides an increase in dental fracture resistance to restorations and tissues.

Key words: polyethylene fiber, dental restoration, resistance, cracks.

INTRODUCCIÓN

La presencia de fisuras o grietas en el órgano dental denominado también como el “síndrome del diente fisurado”, término introducido por primera vez por Cameron en 1964, donde el cual lo definía como una fractura incompleta de un diente posterior vital que involucra la dentina y ocasionalmente se extiende a la pulpa. (Cameron, 1964, como se citó en Prabantari Angela & Margono, 2017, p. 169)

El tratamiento depende de la ubicación y profundidad de la fisura, donde muchas veces parte desde un cambio de restauración como férula mecánica hasta la extracción del diente como tal. A pesar de que muchos tratamientos sugieran alternativas, la mayoría de las decisiones tomadas para el tratamiento no se basan en evidencias científicas. (Martins Leite et al., 2019)

Según autores como Ozsevik et al., (2016); Miao et al., (2016) mencionan que la fibra de polietileno como refuerzo en restauraciones dentales aumenta considerablemente la resistencia a la fractura de los dientes posteriores, reduciendo incluso la propagación de las fisuras que estén presentes.

En el presenta trabajo de investigación titulado Aplicaciones de la fibra de polietileno en restauraciones dentales, que busca una nueva alternativa para el tratamiento contra las fisuras dentales, brindando al estudiante un protocolo clínico para la aplicación de la fibra de polietileno en restauraciones dentales.

Esta investigación surgió a partir del interés en abordar un nuevo método o alternativa para tratar los dientes diagnosticados con síndrome del diente fisurado de una forma no tan invasiva.

De forma estructural, el presente trabajo de investigación se encuentra segmentada en capítulos:

En el capítulo I, se establece el problema de investigación, su delimitación y formulación del problema, mencionando las bases fundamentales para su justificación, y además se plantean el objetivo general y los objetivos específicos.

En el capítulo II, dentro de los antecedentes se revisan diferentes estudios realizados con anterioridad, buscando evidencia teórica y científica acerca del tema a abordar.

En el capítulo III, se plantea la metodología de investigación, en el cual se analizan los métodos a estudiar, además de comparar resultados de diferentes estudios enfocados en las preguntas de investigación.

Finalmente, en el capítulo IV se establecen las conclusiones y recomendaciones de la investigación.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

Planteamiento Del Problema

La presencia de fisuras o fracturas ocasionadas por debilitamiento de las paredes de restauraciones dentales son muy comúnmente vistos en la práctica odontológica. Según la Asociación de Endodoncistas Estadounidense las fisuras son más vistas por restauraciones de amalgama, dada por el tipo de anclaje macro mecánica que requerían este tipo de restauraciones, donde el cual involucraba eliminar más tejido sano para que la restauración de amalgama se mantenga unida al diente.(Danley et al., 2018)

Ciertamente, el odontólogo cuando se encuentra con una fisura entra en duda si el diente puede llegar a ser restaurado o no, ya que esa fisura puede llegar a avanzar y convertirse en una fractura, muchas veces puede ser su tratamiento desde una endodoncia hasta una exodoncia. (Shamimul et al., 2015)

Es por ello que la presente investigación plantea como propósito determinar si la aplicación de la fibra de polietileno aumenta la resistencia a fractura de los sustratos dentales en restauraciones dentales, aplicando los criterios de investigación exploratoria descriptiva aportando el contenido de este trabajo de investigación con la finalidad de renovar aspectos teóricos acerca de la fibra de polietileno como uso restaurador mencionar de su composición, propiedades, indicaciones y su aplicación cuando se presente el caso de una fisura dental y que pronóstico y resultados puede llegar a tener ese órgano dental.

Delimitación Del Problema

Tema: Aplicaciones de la fibra de polietileno en restauraciones dentales.

Lugar: Universidad de Guayaquil.

Fecha: Ciclo II 2020 – 2021

Área de estudio: Odontología (Pregrado)

Línea de investigación: Salud oral, prevención, tratamiento y servicios de salud.

Sublínea de investigación: Prevención.

Formulación Del Problema

¿La fibra de polietileno aumenta la resistencia a fractura de los sustratos dentales en restauraciones dentales?

Preguntas De Investigación

¿Qué son las fisuras dentales?

¿Cuáles son las causas más comunes que producen fisuras dentales?

¿Qué son las fibras de polietileno para uso odontológico y cuál es su composición?

¿Cuáles son las indicaciones y contraindicaciones del uso de fibra de polietileno en odontología?

¿Cuál es el protocolo clínico para la aplicación de fibra de polietileno en restauraciones dentales?

¿Qué tan buena es la adhesión de la fibra de polietileno en restauraciones dentales?

¿En qué nomas es implementada la fibra de polietileno en odontología?

¿En realidad existe mejoras en la resistencia cuando se implementan fibras de polietileno como refuerzo en restauraciones dentales?

¿Existe otro material que sea igual o mejor que la fibra de polietileno como refuerzo para las restauraciones dentales?

Justificación

En el presente trabajo de investigación exploratorio tiene como finalidad principal convertirse en referente bibliográfico para estudiantes de la Facultad Piloto de Odontología de la Universidad de Guayaquil.

La información otorgada del trabajo de investigación, permitirán presentar un documento actualizado con información de investigaciones en cuanto a las Aplicaciones de la fibra de polietileno en restauraciones dentales.

De igual forma, se pretende que con esta investigación la Facultad Piloto de Odontología, tenga en su repositorio material bibliográfico que demuestre la excelencia educativa avanzada por los egresados en el periodo 2020-2021.

Objetivos

Objetivo General

Describir el protocolo de la aplicación clínica de las fibras de polietileno en restauraciones dentales.

Objetivos Específicos

- Describir las fisuras dentales y sus causas que las producen.
- Describir la fibra de polietileno para uso odontológico y su composición.
- Detallar las indicaciones y contraindicaciones del uso de la fibra de polietileno en odontología.
- Describir el protocolo clínico para la aplicación de fibra de polietileno en restauraciones dentales.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

Antecedentes

Un estudio realizado en India identificó como objetivo el evaluar la viabilidad y el efecto sobre la adaptación marginal en restauraciones de composite de clase II reforzado con fibras de polietileno en dientes con dentina afectada mediante microscópica electrónica de barrido, todo esto a través de la descripción de un estudio in vitro donde prepararon cavidades de clase II con dimensiones de $1.5 + 0,25$ de profundidad pulpar y $4 \pm 0,25$ mm de ancho vestibulolingual. Sobre superficies proximales de molares humanos estriados o premolares con dentina afectada/sana en el margen gingival. La imprimación de grabado y las restauraciones se realizaron en muestras preparadas según las instrucciones del fabricante. Las muestras se dividieron en 2 grupos según el uso de inserciones Ribbond en material de restauración compuesto. Las muestras se determinaron, se almacenaron manualmente y luego se seccionaron longitudinalmente a través de las restauraciones. La adaptación marginal se evaluó mediante microscopio electrónico de barrido (SEM). Este estudio arrojó unos

resultados donde mostró que había un espacio definido a lo largo de la interfaz entre la dentina afectada por la caries y el material compuesto todos los grupos estudiados. Y en el grupo implementada la fibra de Ribbond presentaba mayor una mayor brecha entre dentina y restauración. (Hasija et al., 2020)

Otro estudio realizado en Finlandia, obtuvo el propósito de evaluar la resistencia a la fractura de varias técnicas de restauración directa que utilizan diferentes materiales reforzados con fibra para restaurar una clase profunda, cavidades MOD en molares, para este estudio in vitro se utilizó doscientos cuarenta terceros molares inferiores intactos donde se dividieron en grupos donde fueron preparados con cavidades MOD y en donde el cual alguno de estos grupos fueron reforzados con fibras de polietileno, este estudio arrojó unos resultados donde dichos grupos reforzados con fibra de polietileno mostraron valores significativos de resistencia a la fractura, dando a entender de esta forma que la incorporación de polietileno o una combinación de fibras de vidrio cortas y bidireccionales en determinadas posiciones de las restauraciones directas parece ser capaz de restaurar la resistencia a la fractura de los molares sanos. (Sáry et al., 2019)

Así mismo, en Puducherry, realizaron un estudio donde como objetivo es presentar la versatilidad de los materiales reforzados con diferentes fibras donde está incluido la fibra de polietileno, además de explicar las propiedades, materiales y las diferentes técnicas implementadas en cada escenario clínico. Dicho estudio aportó mencionando que la fibra de vidrio como la de polietileno tienen un incremento

potencial como refuerzo, pero comprender las características únicas de cada tipo de fibra permitirá al odontólogo tomar decisiones adecuadas durante la construcción de la estructura. Las fibras de polietileno son menos comparadas con las fibras de vidrio y son ideales como restauraciones provisionales como ferulización o puente adhesivo directo. (Tayab et al., 2015)

En Turquía, en un estudio in vitro, tienen como objetivo evaluar la resistencia a la fractura del tratamiento endodóntico en dientes restaurados con diferentes tipos de resinas restauradores como Bulk Fill, Bulk Fill fluida, reforzado con fibra de polietileno y resina convencional, dando a conocer cual tiene mejores resultados en la resistencia a fractura. Dicho estudio arrojó los siguientes resultados, los valores de resistencia a la fractura de los dientes tratados endodónticamente restaurados con resina bulk fill/ bulk fill fluida o resina compuesta reforzada con fibra de polietileno no fueron diferentes de los resultados con resina compuesta nano híbrida convencional. (Atalay et al., 2016)

También en China, con un estudio in vitro con el objetivo de comparar la resistencia a la fractura de las cúspides palatinas de premolares defectuosos y tratados endodóntico después de la restauración con diferentes técnicas de restauración, para este estudio se utilizó cincuenta premolares donde fueron asignado a cinco grupos donde un grupo se le colocó fibra de polietileno. Donde se arrojaron los siguientes resultados dando a conocer que las restauraciones de resina compuesta reforzada con fibra de polietileno fortalecieron la resistencia a la fractura de las cúspides palatinas

defectuosas a la fractura de las cúspides palatinas defectuosas y premolares tratados endodónticamente. (Miao et al., 2016)

Un estudio realizado en Italia, mediante un estudio de un caso clínico, tiene como objetivo de presentar una técnica de restauración basada en la compresión de las propiedades biomecánicas del complejo dentino-esmalte (DEC) y las propiedades físico-mecánicas del composite a base de resina, incluido estrés generado por la conversión polimérica y fuerzas oclusales. Presentando la técnica determinada como “empapelado” / “wallpapering” donde describe un concepto de cubrir las paredes de la cavidad con piezas superpuestas estrechamente adaptadas de cintas de polietileno de peso molecular ultra lleno. (Deliperi et al., 2017)

En India, realizaron un estudio donde tuvo como objetivo evaluar comparativamente la resistencia a la fractura de dientes tratados endodónticamente restaurados con 2 resinas compuestas reforzadas con fibra y 2 resinas compuestas convencionales. Para dicho estudio in vitro se recolectaron sesenta premolares maxilares humanos no cariados y no restaurados, se trataron endodónticamente a excepción de un grupo, un grupo fue reforzado con fibra de polietileno, donde arrojó resultados favorecedores en el grupo reforzado con fibra de polietileno, dando a conocer que un composite corto reforzado con fibra de polietileno se puede utilizar como material de acumulación directa del muñón que puede resistir eficazmente las fuerzas oclusales pesadas contra la fractura y puede reforzar la estructura dental restante en los dientes tratados endodónticamente. (Eapen et al., 2017)

Estudio in vitro realizado en Japón, la cual tuvo como objetivo evaluar la resistencia a la fractura de los molares tratados endodónticamente con cavidades mesial-ocluso-distal (MOD) restauradas con material compuesto reforzado con fibra everX posterior en comparación con compuesto híbrido y compuesto de fibra de Ribbond. Donde para dicho estudio fueron utilizados cincuenta primeros molares mandibulares humanos recién extraídos intactos y formaron dos grupos, el primero donde fueron dientes intactos sin preparación endodóntico y el segundo que no fueron tratados endodónticamente, ambos grupos fueron preparados con cavidades MOD estándar y fueron implementados diferentes núcleos restauradores. Como resultado obtuvieron que los dientes tratados endodónticamente restaurados con everX la cual es una resina compuesta reforzado con fibra posterior mostró una resistencia superior a la fractura. (Garlapati et al., 2017)

Un estudio realizado en India, cuyo objetivo es evaluar el efecto de fibras de polietileno incorporadas en una resina compuesta sobre la adaptación marginal gingival en clase II. En este estudio que fue in vitro, donde fueron estudiados sesenta preparaciones de cavidades de clase II la cual se dividieron en 2 grupos. El primer grupo recibió restauraciones de resina compuesta mezclada con tiras de fibra de polietileno, y el segundo grupo no presentaban fibras de refuerzo. Además, esos grupos fueron subdivididos sobre la base de adhesivo (grabado y enjuague o autograbado). Llegaron a determinar que la incorporación de fibras de polietileno en

una resina compuesta puede ayudar a mejorar la adaptación marginal gingival en las cavidades de clase II. (Aggarwal et al., 2018)

Fundamentación Teórica

Síndrome Del Diente Fisurado O Agrietado

Definición. Según John & Donato (2015) debido a la inconsistencia de los síntomas y las formas de cómo se presentan las fisuras o grietas clínicamente no existe un término universal entre los dentistas. Por primera vez “el término síndrome del diente fisurado fue introducido por Cameron en 1964, donde lo definía como una fractura incompleta de un diente posterior vital que involucra la dentina y ocasionalmente se extiende a la pulpa” (Cameron, 1964, como se citó en Prabantari Angela & Margono, 2017, p. 169)

Sin embargo, una fractura dental no es una enfermedad, sino un factor que puede facilitar la enfermedad periodontal, pulpar y los problemas dentales biomecánicos. Además, los síntomas de los dientes agrietados son inconsistentes, un hecho que Cameron reconoció. Estas dos realidades contradicen la justificación científica para definir los dientes agrietados como un “síndrome”. (John & Donato, 2015)

El término “síndrome del diente fisurado” el cual fue adoptado por diferentes autores para definirlo como “una fractura incompleta de un diente posterior vital que

involucra la dentina y ocasionalmente se extiende hacia la pulpa”. De esta forma se excluye con esta definición a los dientes con fracturas completas y los dientes no vitales fracturados, sin especificar los síntomas de los dientes agrietados, lo que hace que el término “síndrome” sea irrelevante. (John & Donato, 2015)

Diferentes términos, pero la misma definición, de acuerdo con Ricucci et al., (2015), define a un diente fisurado como una fractura incompleta de la estructura del diente que puede progresar hasta afectar la pulpa y el ligamento periodontal.

Clasificación. A través de varios estudios se han propuesto varias clasificaciones basadas en: “el tipo o sitio de la grieta, dirección y el grado de la grieta, el riesgo de síntomas, procesos patológicos”; donde el cual la Asociación Estadounidense de Endodoncistas, en un documento titulado “descifrar el código del diente agrietado” identificó cinco tipos de dientes agrietados. (Asociación Americana de Endodoncistas, 1997, como se citó en Shamimul et al., 2015)

En primer lugar, están las líneas en esmalte, la cual estas son visibles y están contenidas dentro del esmalte. En los dientes posteriores las líneas de fisura cruzan las crestas marginales vestibular y lingual, en cambio en los dientes anteriores suelen aparecer largas grietas en líneas verticales. En segundo lugar, están las cúspides fracturadas que comienzan en la corona del diente, se extienden hacia la dentina y la fractura termina en la parte cervical del diente. Por lo general, se observan en dientes muy restaurados, lo que resulta una cúspide de esmalte sin soporte. En tercer lugar,

está un diente fisurado el cual es indicativo de una fractura que se extiende desde la superficie oclusal del diente apicalmente sin separación de los dos fragmentos. La fisura generalmente se localiza en el centro del diente en una dirección mesiodistal y puede involucrar una o ambas crestas marginales. En cuarto lugar, está un diente roto es indicativo de una grieta que se extiende a través de ambas crestas marginales, generalmente en una dirección mesiodistal, dividiendo el diente completamente en dos fragmentos individuales. La grieta generalmente se encuentra en el centro del diente y esta se produce debido a la propagación de la grieta. Por quinto y último lugar, están las grietas radiculares verticales que comienzan en la raíz, generalmente en dirección buco-lingual. Por lo general, la grieta esta completa, aunque puede estar incompleta y afectar solo a una superficie. La grieta puede afectar a toda la raíz o solo a una parte de la raíz. (Shamimul et al., 2015)

Etiología. En cuanto respecta a los factores que causan el síndrome del diente fisurado se han desarrollado diversos criterios. Un gran número de autores coinciden en que la causa esencial es “la fractura vertical incompleta o fisura en la dentina, la cual se dirige hacia la raíz dentaria”, y otros aseguran que la etiología es multifactorial. Las fisuras, por su lado, son la consecuencia de fuerzas que exceden el límite elástico de la dentina y por ende ocasionan el colapso o resquebrajamiento de esta. (Magariño & Doritcós, 2020)

Lynch y McConnell subdividieron la etiología en 4 categorías principales: procedimientos restaurativos (características inadecuadas de diseño, concentración de estrés), factor oclusal (trauma masticatorio, trauma de oclusión, fuerza funcional y

hábitos parafuncionales), factor de desarrollo (incompleta función de áreas de calcificaciones) y factores misceláneos (ciclos térmicos, cuerpo extraño e instrumentos dentales). (Lynch & McConnel, 2002, como se citó en Shamimul et al., 2015)

De acuerdo con Xie et al., (2017) menciona que las pendientes pronunciadas de las cúspides y los surcos profundos han sido de preocupación como uno de los factores predisponentes para la incidencia de fractura de diente en dentición natural posterior.

Además Danley et al., (2018) plantean la hipótesis de que las restauraciones de amalgama contribuyen en la iniciación y propagación de las grietas dentales en su periferia, ya que estas restauraciones generan una expansión y empuje de las paredes de la cavidad hacia afuera. Dichas tensiones de expansión se suman a las tensiones generadas por las cargas masticatorias e incluso por la convergencia de la cavidad que requieren este tipo de restauraciones.

Epidemiología. Es desconocido la aparición del síndrome del diente fisurado, pero existe documentación que evidencia una tasa de incidencia de 34-74%. Ocurre con frecuencia a personas dentro del rango de edad de 30 a 50 años, con una predilección femenina. Afecta con mayor frecuencia a molares mandibulares seguido del premolar maxilar, molar maxilar y premolar mandibular. En este orden debido a que los molares mandibulares son los primeros en erupcionar en el arco dentario, por lo tanto, son más propensos a desarrollar caries dental por ende deben ser restaurados. También el efecto de “acuñamiento” sobre los primeros molares inferiores por la

cúspide mesiopalatina prominente de los primeros molares superiores también puede contribuir a la aparición de fisuras” (Shamimul et al., 2015)

Diagnóstico. El diagnóstico de un síndrome de diente fisurado es realmente un desafío para el odontólogo, especialmente con pacientes jóvenes, por lo que la afección presenta una historia clínica completa, síntomas inespecíficos y signos que pueden ser hallados en el examen clínico e imagenológica radiográfica estándar. (Neuhaus & Lussi, 2019)

Chalas y Hänni mencionan que “una grieta es un hallazgo, no un síntoma, los síntomas surgen por afección pulpar o periodontal”, estos síntomas cardiales de un síndrome del diente fisurado son: dolor errático al masticar, dolor al liberar la presión del mordisco, hipersensibilidad térmica u osmótica, aparición repentina del dolor en un diente restaurado o restaurado de forma temporal. (Neuhaus & Lussi, 2019)

Examen clínico. Durante el examen clínico se lo debe realizar con un explorador con punta aguda donde debe ser aplicado en los márgenes del diente muy restaurado, si presenta un dolor agudo puede ser indicativo de la presencia de una grieta subyacente. En ocasiones es necesario realizar una excavación exploratoria bajo el consentimiento del paciente, pero esto no es garantía que pueda existir una fisura por debajo de la restauración. (Batista & Magariño, 2020)

Métodos de diagnóstico. Existen distintos métodos que ayudan a la visualización de fisuras, tales como la transiluminación que con la ayuda de una

lampara de fotocurado, ilumina el fragmento del diente hasta la línea de la fractura, si esta estuviera presente. Este también el uso de colorantes, como el azul de metileno o violeta cristal para lograr destacar las líneas de fisuras o fracturas, se incluye el uso de yodo que hace presente la fisura como una línea oscura. Están además de la prueba de oclusión, la cual no siempre es útil ya que el paciente no puede presentar la misma fuerza de oclusión al momento de realizar la prueba. (Magariño & Doritcós, 2020)

El uso de microscopio clínico aporta un nivel de amplificación ideal para la evaluación de fisuras o grietas presentes en esmalte. (Shamimul et al., 2015)

Además, está el uso de radiografías convencionales las cuales su uso es cuestionable, cuando hablamos de fracturas direccionadas mesiodistalmente, lo cual es paralelo al plano de la película radiográfica, grietas que tienen una dirección buco-lingual se notan más fácilmente en radiografías. Las radiografías convencionales son ideales para evaluar el estado de la pulpa y periodonto, y para excluir patologías dentales. (Shamimul et al., 2015)

Diferenciación entre fisura y fractura. Durante la exploración clínica, si uno de los segmentos del diente no presenta movilidad, es indicativo a una grieta o fisura, pero si ese segmento es móvil es indicativo de una fractura de cúspide o un diente fracturado. (Neuhaus & Lussi, 2019)

De acuerdo con Bailey & Whitworth (2020), la separación visible de grietas, que lo haría dar un diagnóstico de una fractura completa, se puede evaluar intentando separar cúspides manualmente; una captura de la sonda o burbujas formándose en el

margen que se abre y cierra bajo la presión digital o al morder, puede ser un signo temprano de una fractura completa.

Evaluación de la extensión de la fisura. En cuanto a la evaluación de la extensión de la fisura, se debe valorar si este ha llegado a afectar al tejido pulpar o al periodonto. En primer lugar, si la fisura afecta al tejido pulpar, la grieta divide en dos mitades al diente de cresta marginal a cresta marginal y su pronóstico es desfavorable. El cuadro clínico incluye pulpitis irreversible, es decir que requiere de un tratamiento endodóntico. Se pueden observar pulpitis crónica con síntomas clínicos leves como resultado de la microfiltración de subproductos bacterianos y toxinas. Estas grietas con afección al tejido pulpar pueden provocar síntomas pulpares y periodontales. Y en segundo lugar, si la fisura afecta al periodonto, en el examen clínico presenta un sondaje profundo aislado que puede revelar la aparición de defectos periodontales localizados donde las grietas se extienden subgingivalmente. (Neuhaus & Lussi, 2019)

Pronóstico. En cuanto a la decisión de si se puede conservar o no un diente, existen pocos datos concretos. De acuerdo con Clark y Caughman, el pronóstico de los dientes agrietados puede ser excelente, bueno, deficiente o sin esperanza:

- Excelente: (a) Fisuras cuspídeas dentro de la dentina que parta del ángulo bucopulpar o ángulo de la línea linguopulpar de una cúspide a la unión cemento esmalte o ligeramente abajo. (b) Fisura horizontal de una cúspide que no involucra a la pulpa.

- Bueno: Fractura vertical coronal que se extiende mesiodistalmente hacia la dentina, pero no a la pulpa.
- Deficiente: Fisura vertical coronal que se extiende mesiodistalmente hacia la dentina y pulpa, pero se limita a la corona solamente.
- Sin esperanza: Fisura vertical coronal que corre mesiodistalmente a través de la pulpa y se extiende hacia la raíz. (Clark y Caughman, 1984, como se citó en Shamimul et al., 2015)

Contemplado todo esto, de igual manera resulta aún difícil el pronóstico porque no hay una forma precisa de saber que tan avanzada se presenta una fisura. Esta condición siempre ha presentado un dilema restaurativo para los dentistas porque una fisura tiene un pronóstico impredecible que muchas veces llega a la extracción del diente. La decisión para tomar y restaurar dientes fisurados implica una discusión con los pacientes sobre el pronóstico, el costo, y el tiempo de tratamiento. (Seo et al., 2012)

El pronóstico del tratamiento de un diente diagnosticado con síndrome de diente fisurado está directamente relacionado con tres factores: la extensión-ubicación de la fisura, el tiempo de la intervención, y el tipo de restauración que se vaya a realizar. Los síntomas que deben depender de la severidad de la fractura, que pueden ser menores como una sensibilidad simple sin la necesidad de un tratamiento invasivo, o puede ser incluso mayores, resultando en tratamiento endodóntico o incluso en la pérdida del diente. (Carvalho Borges et al., 2019)

Tratamiento. Para establecer un tratamiento se debe definir según la ubicación y profundidad de la fisura. A pesar de muchos tratamientos en los que se sugieren alternativas, la mayoría de las decisiones tomadas por el profesional de la salud no se basan en evidencias científicas. Cuando un diente es diagnosticado con síndrome de diente fisurado, se debe iniciar con un ajuste de interferencias oclusales y aliviar los síntomas, y posterior a ello realizar la restauración. Por otro lado, se ha informado que el procedimiento de restauración toma lugar después del tratamiento de endodoncia, así como la extracción dental. (Martins Leite et al., 2019)

Según Mamoun y Napoletano establecieron opciones para posibles tratamientos de acuerdo con el tipo de fractura.

- *Fractura de cúspide, con plano de fractura completamente supragingival, o no más de 1-3 mm. subgingivalmente:* (a) Pulir el diente y limpiar, sin hacer restauración directa. Colocar restauración directa. (b) Emplear corona si la estructura del restante del diente proporciona suficiente retención para mayor anclaje en una restauración directa. (c) Si el plano de fractura cuspidéa está delimitado por una restauración directa, la fisura puede ser el resultado de la tensión en la estructura del diente causada por el acto de retener la restauración. Considerar colocar una corona, especialmente si, después de retirar la restauración antigua, la estructura restante del diente muestra grietas. (d) Evalúe la necesidad de un tratamiento endodóntico si la estructura del diente restante está agrietada.

- *Fractura de la cúspide, con un plano de fractura de más de 3 mm, subgingivalmente:* (a) Considerar la extracción. (b) La restauración puede ser

posible con cirugía de alargamiento coronario o si un segmento muy pequeño del perímetro de la sección transversal del diente es profundamente subgingival puede ser necesario un tratamiento endodóntico si el plano de la fractura se cruza con la cámara pulpar.

- *Fractura de furcación, con el plano de fractura no en el techo o piso de cámara pulpar* (a) Si el paciente es relativamente joven y el diente está en oclusión, considere una corona. (b) Si el paciente es relativamente mayor y la fractura es incipiente, considere observar si el diente no está en oclusión o está opuesto por una dentadura completa, se debe considerar para observación. (d) Un diente posterior con una restauración de clase II ocupando un reborde marginal y una grieta en el reborde marginal sin restaurar, puede requerir una corona para prevenir la propagación de la grieta.

- *Fractura de furcación, con plano de fractura en el techo y pared de la cámara pulpar:* El tratamiento a seguir es endodóntico y posterior la colocación de una corona.

- *Fractura de furcación, con plano de fractura en techo y piso de cámara pulpar:* (a) A menudo, una fractura catastrófica que requiere extracción, especialmente si hay fisuras en el piso de la cámara pulpar, considerar tratamiento endodóntico y luego colocar una corona, solo si hay una fina línea de fisura visible en el piso de la cámara pulpar. (c) Realizar una hemisección puede ser posible con fracturas radiculares aisladas en molares, sin embargo, extraer el diente y colocar un implante puede ser un tratamiento más favorable.

- *Fractura de raíz:* (a) Considerar la extracción. (b) Una fractura de la raíz donde el conducto radicular tiene un poste preexistente no es probable que pueda volverse más estable al colocar un poste, núcleo y corona.
- *Fractura de la interfaz gingival:* (a) Si la interfaz gingival está completamente fracturada, la fractura suele ser catastrófica, aunque ocasionalmente, cirugía de alargamiento coronario seguida de una corona puede salvar el diente. (b) Si la fractura es incipiente, con más de 1/3 del área de interfaz gingival fracturado, considere tratamiento endodóntico, poste y corona.
- *Línea de esmalte:* Por lo general no requiere de tratamiento. (John & Donato, 2015)

Fibra De Polietileno

La fibra de polietileno es uno de los diferentes tipos de fibra implementados en el compuesto reforzado con fibra (CRF) la cual es una combinación de material sintético de una matriz polimérica (resina) y rellenos de refuerzo de alta relación (fibra de polietileno) de aspecto, eso quiere decir, la relación entre el diámetro y la longitud del relleno. Por lo general una fibra es una cuerda o hilo utilizado como componente de soporte o refuerzo de materiales compuestos (resinas compuestas). Estas fibras pueden además ser tejidos de fibras orientadas (un tejido), de fibras aleatorias (una estera, un velo), en hojas (en plano) para hacer diferentes tipos de compuestos de productos como fieltro o papel. (Pekka & Mutlu, 2017)

Composición. De acuerdo con la realización de una fibra de polietileno esta es una cinta de tela. La cinta incluye un conjunto transversal de fibras alineadas generalmente en forma transversal en la longitud de la cinta; y un conjunto axial de fibras, entrelazados alrededor del conjunto transversal de fibras y alineados generalmente axialmente a lo largo de la longitud de la cinta, cada uno del conjunto axial de fibras tienen un espesor mayor que el espesor del conjunto transversal de fibras. (Rudo, 2015)

La composición base de la fibra de polietileno es propiamente dicho el polietileno. Lo que puede cambiar dependiendo de la casa comercial es la dirección u orientación que se presenten estas fibras.

Tabla 1.

Fibras de polietileno de diferentes casas comerciales, orientación de fibras y composición.

| Nombre comercial | Casa comercial | Orientación de fibras | Composición |
|-------------------------|-------------------------------------|------------------------------|---|
| Ribbond | Ribbond Inc, Seattle, WA, USA | Tejido | Fibras de polietileno, etoxilatobisfenoladimetacrilato |
| Construct | Kerr, Orange, CA, USA | Trenzado | Fibras de polietileno, etoxilatobisfenoladimetacrilato |
| Connect | Kerr, Orange, CA, USA | Trenzado | Fibras de polietileno, etoxilatobisfenoladimetacrilato |
| Fiber-Splint | Polydentia SA, Suiza | Trenzado | Fibras de polietileno |
| Fiber braided | BTD, Australia | Trenzado | Fibras de polietileno, etoxilatobisfenoladimetacrilato |

(Mangoush et al., 2017; Maruo et al., 2015; Sharafeddin et al., 2013)

Propiedades Mecánicas. Un compuesto reforzado con fibra (CRF), en el caso que estén reforzados con fibra de polietileno, presentan una alta rigidez y resistencia por peso en comparación con otros materiales estructurales. Los compuestos reforzados con fibra han sido utilizados para numerosas aplicaciones en diversas ingenierías y campos biomédicos durante mucho tiempo. El refuerzo de resinas dentales compuestas con fibras largas o cortas han sido descritas por más de 40 años. Estos compuestos reforzados con fibras presentan propiedades mecánicas tales como resistencia a la fractura, resistencia a la compresión, capacidad de carga, resistencia a la flexión, resistencia a la fatiga, resistencia a la fractura o sobre el efecto del espesor de la capa híbrida, resistencia a la adhesión bacteriana. (Vallitu, 2018)

Factores Claves Que Afectan Las Propiedades De La Fibra De Polietileno.

- La fibra de polietileno debe presentar mayor resistencia a la tracción y menor grado de alargamiento a la ruptura que el polímero (resina compuesta), que se está reforzando con dicha fibra.
- Las fibras de polietileno deben tener una alta energía superficial libre y estar salinizadas para dar oportunidad a la adhesión a la matriz del polímero.
- Las fibras de polietileno deben estar bien impregnadas y humedecidas con el sistema resinoso.
- La adhesión entre la matriz del polímero y las fibras de polietileno debe ser duradera y con una buena estabilidad hidrolítica.

- La ubicación ideal para la colocación de la fibra de polietileno en una restauración directa o indirecta es en el lado de mayor tensión de tracción. (Pekka & Mutlu, 2017)

Indicaciones Y Contraindicaciones De La Fibra De Polietileno

Gracias al desarrollo de la tecnología de las resinas compuestas reforzadas con fibra de polietileno, da lugar a una nueva era en la odontología estética, adhesiva y libre de metal. Esta tecnología posee un módulo de flexión y una resistencia a la flexión adecuados para funcionar con éxito en la cavidad oral. Incluso se ha demostrado buenos resultados en una amplia gama el cual es aplicado la fibra de polietileno como coronas, puentes inmediatos o provisionales. (Ayad et al., 2010)

Indicaciones. Las restauraciones con compuestos reforzados con fibra (CRF) han sido cada vez más indicados e implementados desde su introducción. La fibra de polietileno además es implementada en la confección de prótesis parciales fijas, estabilización por trauma periodontal, coronas completas y parciales, postes radiculares y mantenedores de espacio en ortodoncia. Mientras que, en área de prostodoncia, su indicación más frecuente está asociada para realizar preparaciones más conservadoras. (Spyrides et al., 2015)

Estabilización dental periodontalmente comprometidos. Las razones para estabilizar un diente comprometido periodontalmente incluyen la disminución del malestar del paciente, aumento de la función masticatoria y oclusal, y mejor pronóstico

de los dientes que presentan movilidad. Se han implementado con éxito diferentes materiales para estabilizar, entre los que se incluyen: férulas de resina, alambre-resina, y férulas reforzadas con fibra. Con la finalidad de satisfacer las necesidades periodontales y restauradoras, se desarrollan cintas y fibras de polietileno que se refuerzan con resina compuesta para formar férulas delgadas pero fuertes. Las fibras de polietileno se tratan químicamente con un grabado superficial llamado tratamiento con plasma para mejorar su capacidad de unión química. Sin este tratamiento, no habría humectación de la superficie de la resina ni unión entre los dos sustratos. (Singla & Grover, 2015)

Ribbond de la casa comercial Ribbond Inc., es un tejido de fibras entrecruzadas de finas hebras de fibra de polietileno; en contraste con el tejido de fibra trenzado, Ribbond es dimensionalmente estable y no se deshace cuando se incrusta con el compuesto material. Además, su red de fibra especial transfiere eficazmente estabilidad y no se deshace cuando se incrusta en la resina compuesta. (Manzoor et al., 2018)

De acuerdo con Singla & Grover (2015) “la fibra Ribbond es prácticamente flexible y, por lo tanto, se adapta fácilmente a la morfología y al contorno del arco dentario”. (p. 18)

Endo Postes Y Muñones. Con la finalidad de crear retención macromecánica, se colocan fibras de polietileno (Ribbond) en el interior del conducto. Estas fibras son un material anestésico, translúcido, adherible y biocompatible, que consta de fibras de polietileno de alta resistencia que se dispersa dentro del compuesto o acrílico. Esta

diseñado con la función de punto de bloqueo que transfiere efectivamente las fuerzas a lo largo del tejido sin que la tensión se transfiera a la resina. Además, estas fibras se adaptan a lo largo del contorno de los dientes. Las fibras Ribbond absorben agua debido al tratamiento de “gas-plasma”, esto reduce la tensión superficial de las fibras, asegurando una buena unión química a los materiales compuestos. La resistencia al impacto de las fibras Ribbond es cinco veces mayor que la del hierro. (Walia et al., 2015)

Puentes Fijos. Muchos pacientes no están de acuerdo en sacrificar dientes sanos para restaurar la arcada dental y otro no tienen los medios para aceptar implantes o restauraciones adheridas con resina cerámica. En estos casos los puentes de resina reforzados con fibra de polietileno constituyen una alternativa que está al alcance del paciente. Los beneficios es que esta alternativa es mínimamente invasiva y accesible. Sin embargo, se informa que la tasa de durabilidad es del 73,4% a los 4-5 años, y la arquitectura existente de estos puentes necesita mejoras. (Tanculescu et al., 2017)

Restauración Con Resina Compuesta. El uso de resina compuesta reforzada con fibra proporciona un marcado aumento de la resistencia a la flexión de toda la estructura. La cinta reforzada hecha de fibra de polietileno Ribbond de la casa comercia Ribbond Inc., cuyo peso molecular y módulo de elasticidad es ultra alto. La red de fibras especiales de este material permite una transferencia de fuerzas eficientes. Su translucidez lo convierte en un material estético y se puede cubrir con

resinas compuestas. Además, presenta una resistencia aceptable debido a la buena integración de las fibras con la resina compuesta, esto conduce a la longevidad clínica. Debido al uso de una resina compuesta más delgada, el volumen del dispositivo de retención se puede minimizar e incluso el material se puede reparar fácilmente en caso de rotura debido al desgaste. No hay necesidad de remover ninguna estructura dentaria significativa, por lo que la técnica es conservadora y reversible, y cumple con las expectativas estéticas de los pacientes. (Singla & Grover, 2015)

Los odontólogos clínicos deben tener en cuenta que la resina compuesta es un material rígido, carente de tenacidad, pero no de fuerza o rigidez. La resistencia del material a la rápida propagación de grietas denominada fuerza, cuya propiedad no presentan las resinas compuestas. Por ello, la restauración de resinas compuestas reforzadas con fibras de polietileno ha sido introducida para aumentar la durabilidad en la restauración de resina, mejorar la rigidez compuesta y proporcionar una favorable distribución de fuerza a lo largo de las fibras. Debido al modo de falla de la resina compuesta y el debilitamiento de las paredes en un tratamiento endodóntico, se aconseja insertar fibras contra las paredes de la cavidad para evitar fallas. Las nuevas técnicas y materiales ayudan al practicante a resolver problemas desde una perspectiva diferente y lograr soluciones innovadoras y únicas. (Valizadeh et al., 2020)

Cuando se colocan insertos de fibra de polietileno en restauraciones de resina, aumentan la calidad de la zona marginal de la restauración al reemplazar el incremento de resina de la pieza, lo que a su vez reduce la contracción de polimerización volumétrica de la resina. Las fibras de polietileno pueden tener un efecto de refuerzo en el margen de la restauración, lo que puede aumentar la resistencia al cambio

dimensional o de la deformación que se produce durante la carga térmica y mecánica, mejorando de esta forma su adaptación marginal. Se implementa una capa de resina fluida en el piso pulpar para proporcionar flexibilidad para la restauración adhesiva. Los revestimientos de fibra actúan como rompedores de tensión y ayudan a distribuir equitativamente las tensiones sobre la interfaz adhesiva. (Trivedi & Merchant, 2018)

Las fibras han demostrado su capacidad para resistir la tensión de tracción y detener la propagación de grietas en el material compuesto. Además, cambiar los patrones de tensión interna del material de restauración mediante la aplicación de la capa de fibra que también puede conducir a un aumento en la capacidad de carga de la restauración. (Ayad et al., 2010)

La fibra de polietileno se puede utilizar para restauraciones de resina compuesta directas e indirectas, que están indicadas para: restauración de dientes tratados endodónticamente, incluidas reconstrucciones de muñones, restauraciones de poste con muñón, Endocrowns; restauraciones de clase II medianas y grandes; restauraciones con protección cuspídea y sustitución de cúspides; y reconstrucción de coronas. (Pekka & Mutlu, 2017)

Estabilización Por Trauma. Una de las diferentes técnicas de ferulización por trauma, es la utilización de una malla de polietileno y estas se unen con una resina sin relleno, como Optibond FL de la casa comercial Kerr, y/o una resina compuesta. Las férulas de fibra se asocian con la mayor frecuencia de resultados de curación favorables. (Kahler et al., 2016)

Como menciona Venugopal (2020), “en el pasado, la estabilización directa y el entablillado de los dientes con una técnica adhesiva requería el uso de alambres, alfileres o rejillas de malla. Estos materiales solo pueden bloquearse mecánicamente alrededor de la resina restauradora. Debido a esto, existía el potencial de crear planos de cizallamiento y concentraciones de tensión que conducirían a la fractura del material compuesto y, por lo tanto, a una falla prematura. Cuando la férula falla, los problemas clínicos que ocurrieron incluyeron trauma oclusal, progresión de la enfermedad periodontal y caries recurrente. Con la introducción de cintas tejidas de polietileno adheribles, muchos de los problemas con los tipos de refuerzo antiguos se resolvieron y la ferulización de los dientes con fibras de refuerzo que se puedan incrustar en materiales compuestos ha ganado popularidad.” (p. 18)

Retenedores Ortodónticos. El concepto de retenedores de ortodoncia es aquella estructura que se utilizan para estabilizar los dientes en su posición recién corregida después de un tratamiento de ortodoncia activo. Por un lado, están los retenedores removibles el cual soy voluminosos y requieren de la colaboración del paciente por otro lado están los fijos el cual son más finos y no requieren de la colaboración del paciente. Además, los pacientes con dispositivo de retención fijo exhiben una alineación consistentemente mejor a los 5 y 10 años después del tratamiento en comparación con aquellos con retenedores removibles. Se han usado retenedores fijos fabricados de alambre metálicos planos o redondeados sólidos y trenzados, estos son adheridos al diente mediante resina compuesta. Las limitaciones,

sin embargo, incluyen preocupaciones estéticas, ruptura de alambres, desunión de los alambres de la matriz compuesta, y también el hecho que no se pueden utilizar en pacientes con alergia al níquel. Se han desarrollado retenedores de resina compuesta reforzado con fibra en diferentes formas y anchos. Entre sus ventajas están la translucidez, no corrosividad, bajo costo, fabricación en una sola cita, alta estética, buena adherencia y propiedad de reparación, y alta relación resistencia-peso en comparación con la mayoría de las aleaciones. Las fibras implementadas son la de vidrio y polietileno donde este último presenta más durabilidad con bajo módulo, densidad y buena resistencia al impacto. (Alshahrani et al., 2019)

Contraindicaciones.

- Elaboración de puentes dentales fijos que abarquen brechas muy amplias. (Tanculescu et al., 2017)
- En restauraciones que presenten fisuras que involucren a la raíz dental.
- Dientes con fragmentos móviles donde el cual no es posible su restauración.(Valizadeh et al., 2020)
- Ferulización de dientes temporales avulsionados. (Walia et al., 2015)

Protocolo Clínico

Cuando un diente está estructuralmente comprometido, es decir, presentan una pérdida sustancial de estructura dental debido a caries previas, restauraciones

preexistentes y tratamiento endodóntico, presenta mayor potencial de una falla catastrófica de la estructura residual del diente. Esto está dado ya que está sujeta a tensiones tanto oclusales como térmicas. Además de necesitar formas de retención o resistencia mecánica, como cajas, ranuras, pasadores y postes, esto crea regiones de grandes concentraciones de tensión que debilitan drásticamente la estructura residual del diente y aumentan el potencial de formación de grietas. Clínicamente se recomienda la utilización de resinas compuestas para la restauración de un diente, previamente se ha mencionado que la resina compuesta es un material rígido, no carece de resistencia o rigidez, pero sí de tenacidad. Esta se define como la resistencia de un material a la rápida propagación de grietas. Por ello se ha introducido los compuestos reforzados con fibra como un intento de aumentar la tenacidad de la resina compuesta, aumentando así tanto la durabilidad como la tolerancia al daño. Una de las ventajas de la aplicación de la fibra de refuerzo de polietileno, es que pueden adaptarse estrechamente a la estructura del diente sin requerir preparación adicional. Además, las fibras de polietileno distribuyen las fuerzas oclusales a lo largo de una mayor región de la restauración con resina compuesta. (Deliperi et al., 2017)

Autores como Deliperi et al., (2017) y Valizadeh et al., (2020) nombran a la aplicación de fibra de polietileno como refuerzo estructural en restauraciones dentales como la técnica de “empapelado” o en llamado también en su nombre original “wallpaperig technique”.

Materiales.

- Fibra de polietileno. Ribbond, elegido por excelencia en calidad de material y distribución de sus fibras de polietileno que ya han sido mencionadas anteriormente. De acuerdo con Sinha et al., (2015) “la fibra Ribbond está compuesta por fibras de polietileno con un tejido de gasa multidimensional, diseñado para ser utilizado como cinta de refuerzo. Todos los sistemas de resina compuesta se pueden unir a Ribbond y el fabricante afirma que su biocompatibilidad es alta”. (p. 20)

Esta fibra esta patentado con un sistema de gasa tejido cruzado, Ribbond proporciona una fabricación difícil de superar, de esta forma no compromete su integridad multidimensional y su capacidad de lograr reforzar la resina compuesta. Esta caracterizado por ser un tejido entrelazado lo cual evita movimientos de las fibras dentro de la resina compuesta. Sus fibras unidireccionales que se separan al ser adaptados serán más susceptibles al movimiento y a la propagación de grietas a lo largo de la matriz de la resina compuesta. Comercialmente están en presentaciones de piezas de 22 cm con anchos de 2, 3, 4 y 7 mm, este último es implementado en ortodoncia y con grosores de 0,50 mm Riboond Triaxial; 0,35 mm Ribbond Original; 0,18 mm Ribbond-THM; y de 0,12 mm Ribbond-ULTRA. (Rudo, 2015)

- Sistema adhesivo. Para las aplicaciones directas de fibra de polietileno en restauraciones directas como indirectas, la unión al esmalte se logra aún mejor utilizando el método de grabado y enjuague. La polimerización in situ de resinas adhesivas en las superficies grabadas crea un enclavamiento micro mecánico

duradero y también una buena difusión a la estructura de la fibra de polietileno. La unión del esmalte no solo logra sellar eficazmente el margen restaurador, sino que logra proteger la unión de dentina vulnerable contra la degradación. Las uniones formadas en esmalte con sistemas de grabado y enjuague son duraderos y fuertes por tener la capacidad para humedecer e impregnar el esmalte grabado. Se puede aplicar sistemas adhesivos de grabado y enjuague de tres pasos como también los sistemas adhesivos de autograbado suave de dos pasos con una aplicación de capa adhesiva separada, estas muestran una unión clínicamente confiable entre la fibra de polietileno y la dentina. No se puede recomendar el uso de sistemas de autograbado de un solo paso (todo en uno) para aplicaciones de fibra de polietileno. Estos sistemas adhesivos de autograbado de un solo paso a menudo muestran un rendimiento clínico ineficaz. (Pekka & Mutlu, 2017)

- Resina compuesta. Ya mencionado anteriormente, la fibra de polietileno tiene la ventaja de poder adherirse a cualquier resina compuesta. Las resinas compuestas son un material fundamental usadas con gran frecuencia en la Odontología conservadora, ya que presentan propiedades como la resistencia, la fácil manipulación y estética, estas han demostrado su gran utilidad y aplicación. Para una correcta integración entre la fibra de polietileno, se implementa el uso de resina fluida o de baja viscosidad, debido a su comportamiento presentan en su composición menor porcentaje de relleno inorgánico y han demostrado desempeñarse muy bien en áreas donde las fuerzas oclusales son menores, tales como reconstrucciones de clase V,

abfracciones, como material preventivo o bien como una base cavitaria. (Arcos et al., 2019)

Protocolo Clínico En Restauración Directa. El siguiente protocolo fue extraído de un trabajo de Deliperi et al., (2017) donde el cual presentó un caso clínico y técnica clínica en una molar inferior endodonciado que presentó una fractura, el cual fue restaurado 8 años antes con una resina compuesta y un poste de fibra de carbono, además de una fractura del reborde marginal distal y cúspide distolingual, la cual pasó dos años después de su restauración. Se tomó en cuenta seis pasos para el protocolo de restauración con fibra de polietileno como refuerzo estructural.

- Análisis de la oclusión y dentición antagonista.
- Puntos finales de preparación de la cavidad y eliminación de caries.
- Análisis de la estructura residual del diente.
- Preparación del sustrato dental para lograr una unión confiable al esmalte y la dentina.
- Control de las tensiones de polimerización mediante el uso de técnicas apropiadas de estratificación y fotocurado, empapelando las paredes de dentina con fibras de polietileno.
- Equilibrio de la fuerza oclusal.

Análisis De La Oclusión Y Dentición Antagonista. Con un análisis de la oclusión se logra interceptar las áreas de sobrecarga oclusal o la falta de topes céntricos. Es importante que las fibras no se dañen o se expongan a la cavidad bucal

por ajustes oclusales posteriores. Debido al desequilibrio en la oclusión, puede ocurrir una fractura de la pared restante bajo la masticación debido a la concentración de la carga en las cúspides vestibulares debilitadas. (Deliperi et al., 2017)

Puntos Finales De Preparación De La Cavity Y Eliminación De Caries. El uso del dique de goma para el aislamiento absoluto permite visualizar de una forma más clara la extensión de una fractura o de una fisura. (Shamimul et al., 2015) Dicho esto, se coloca dique de goma y se elimina la restauración existente utilizando fresas redondas. Se elimina el tejido cariado tratando solamente de conservar la estructura dental restante de acuerdo con las pautas básicas para preparaciones adhesivas directas. La implementación de detector de caries es de gran ayuda para eliminar eficazmente la caries e incluso visualizar fisuras si las presenta. (Deliperi et al., 2017)

Análisis De La Estructura Residual Del Diente. Una vez eliminada la caries, se comienza a preparar la cavidad donde se debe considerar el número de cúspides salvadas, presentación de algún margen, cantidad de esmalte periférico. Las paredes deben presentar un grosor mayor a 2 mm para que puedan ser consideradas suficientes para soportar una restauración. (Deliperi et al., 2017)

Preparación Del Sustrato Dental Para Lograr Una Unión Confiable Al Esmalte Y La Dentina. Si el caso presentara un margen profundo, se recomendaría realizar una elevación de margen siempre y cuando no esté indicado un alargamiento coronal. Se aplica ácido fosfórico al 37% en esmalte periférico por al menos 15

segundos. Se enjuaga el doble del tiempo, es decir, 30 segundos. Si coloca algún desinfectante como clorhexidina o solución salina. Se airea sin resecar la dentina, ayudándonos con papeles reabsorbentes en dentina. Se coloca un sistema adhesivo de tres pasos de grabado y enjuague, se coloca con un microbrush en la preparación tanto el primer y el adhesivo, se eliminan excesos con una cánula de succión y se fotocura por 20 segundos. (Deliperi et al., 2017)

Control De Las Tensiones De Polimerización Mediante El Uso De Técnicas Apropriadas De Estratificación Y Fotocurado, Empapelando Las Paredes De Dentina Con Fibras De Polietileno. Para la selección de la longitud y el ancho correcto de las fibras para que quepan correctamente en la cavidad, se debe medir con ayuda de una sonda periodontal las superficies. Una vez ya teniendo las medidas correspondientes, se procede a cortar la cinta de fibra de polietileno Ribbond, y en una superficie de papel se la humedece con resina fluida, se la traslada a la cavidad y solo debe abarcar una parte de la dentina, y se procede a retirar los excesos de resina fluida con ayuda de un microbrush. En el caso de presentarse fisuras, se recomienda colocar una fibra que cubra en dirección que esta se presente. Se puede colocar una cinta de fibra de polietileno a 1,5 mm por debajo de la superficie oclusal para asegurar un mecanismo adicional de distribución y absorción de energía. (Deliperi et al., 2017)

Una vez ya colocada la fibra de polietileno y fotocurada por 20 segundos para que la resina fluida que la rodea se polimerice, previo a la estratificación de la dentina se coloca una capa uniforme de 1 a 1,5 mm de resina fluida en el piso de la dentina.

Luego se comienza a colocar por capa y se reconstruye la restauración. Se utiliza la técnica de curado progresivo para la polimerización de cada incremento. (Deliperi et al., 2017)

Equilibrio De La Fuerza Oclusal. Se realiza el ajuste oclusal y proximal (este último si el caso lo presenta) con ayuda de fresas de carburo. Se adopta una verticalización de la oclusión para evitar la sobrecarga de las cúspides restauradoras o residuales durante los movimientos céntricos y excéntricos. Los topes céntricos se ubican preferiblemente en el centro del diente para asegurar la prevalencia de cargas axiales en el complejo de restauración del diente y evitar fuerzas laterales excesivas. (Deliperi et al., 2017)

Protocolo clínico en restauración indirecta. El siguiente protocolo fue extraído de un trabajo de Trivedi & Merchant, (2018), en el cual presenta un molar superior con tratamiento endodóntico fallido, y con una preparación tipo MOD. Una vez ya realizado el retratamiento endodóntico, se procedió a la reconstrucción del núcleo. En primer lugar, se graba con ayuda del ácido fosfórico al 37% durante 15 segundos. Se enjuaga con agua y se seca el diente. En segundo lugar, se coloca capas de agente adhesivo aplicando capas finas y fotopolimerizar durante 20 segundos. En tercer lugar, se procede a cortar fibras de polietileno Ribbond de acuerdo con el tamaño promedio de las paredes de la cavidad y el piso pulpar, se proceden a colocarse de la siguiente manera: se coloca una cinta de fibra Ribbond en el piso pulpar y en las paredes axiales bucales y linguales. Las cuales fueron fijadas en su posición y fotocurado con una fina

capa de resina fluida, el cual actúa como rompedor de tensión. En cuarto lugar, se procede a reconstruir con resina compuesta condensable con la finalidad de formar un núcleo interno. En quinto lugar, se proceden a realizar el pulido y acabado con discos de óxido de aluminio, dejando libre un esmalte periférico para una adhesión superior. En sexto lugar se procede a realizar la impresión para enviar al laboratorio y colocación de restauración provisional. Y en último lugar, se cementa la restauración definitiva cumpliendo con los procedimientos y protocolos respectivos a una restauración indirecta.

En casos de restauraciones indirectas como en el trabajo de Rocca et al., (2013) donde coloca una cinta de fibra de vidrio a 1,5 mm de la línea oclusal como refuerzo adicional, este autor recomienda cubrir con resina fluida sobre la superficie oclusal con la finalidad de cubrir fibras que estén expuestas.

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

Diseño Y Tipo De Investigación

El diseño de la investigación es en primer lugar, es de tipo cualitativo considerando que se trata de un trabajo bibliográfico encaminado a conocer más acerca de las aplicaciones de la fibra de polietileno en restauraciones dentales.

En segundo lugar, de tipo exploratorio porque se pretende profundizar sobre las aplicaciones de la fibra de polietileno en restauraciones dentales.

Finalmente, es de tipo documental debido a que se realizó una extensa revisión bibliográfica de fuentes primarias, secundarias y clásicos de la ciencia odontológica acerca de las Aplicaciones de la fibra de polietileno en restauraciones dentales.

Métodos, Técnicas E Instrumentos

El presente trabajo se desarrolla bajo la metodología Analítica – Sintética, teniendo en cuenta que se realizará el análisis de la información obtenida de las diferentes fuentes documentales acerca de las aplicaciones de la fibra de polietileno en restauraciones dentales.

También se utilizó como método el Histórico – Lógico, pretendiendo revisar información previamente analizada tanto a nivel documental como estadística y artículos científicos con respecto a las aplicaciones de la fibra de polietileno en restauraciones dentales.

- La técnica a emplear es la revisión bibliográfica, puesto que se revisó fuentes primarias, secundarias y clásicos de la ciencia odontológica publicados en diferentes medios científicos tales como Scielo, Redalyc, Chemedica, Google Académico, etc.
- El instrumento de recolección de los datos utilizado en el presente trabajo es un cuadro comparativo compuesto por datos de los autores, año de publicación, tipo de estudio, objetivo que tiene el estudio, resultados y conclusiones.

Procedimiento De La Investigación

La presente investigación fue realizada en la Facultad de Odontología de la Universidad de Guayaquil, de la siguiente manera:

1. El presente trabajo de investigación inicio con la revisión de diferentes fotografías y casos clínicos documentados en diferentes plataformas como revistas científicas e incluso de redes sociales como Instagram.
2. Una vez revisadas las fuentes bibliográficas se determinó la idea de investigación para posteriormente plantear el tema de trabajo de titulación.
3. Se estructuró a partir del tema planteando el problema de investigación, los objetivos de la investigación y justificación del trabajo de investigación.
4. Se estableció el alcance exploratorio del trabajo de titulación.
5. Se realizó levantamiento de información preliminar para el marco teórico utilizando fichas nemotécnicas para identificar las fuentes científicas que den sustento al trabajo de titulación.
6. Establecimiento de conclusiones y recomendaciones derivadas de la investigación.

Análisis De Resultados

De acuerdo con los autores Ozsevik et al., (2016); Miao et al., (2016); Eapen et al., (2017); Hshad et al., (2018) concuerdan que la aplicación de fibra de polietileno como refuerzo en restauraciones dentales aumenta considerablemente la resistencia a la fractura de los dientes posteriores, cuya estructura se encuentre debilitada, tal como cavidades de clase II (MOD) y/o tratados endodónticamente.

Incluso autores como Garlapati et al., (2017); Sah et al., (2019); (Tekçe et al., (2017) están de acuerdo con lo anteriormente mencionado, agregando además que la resina compuesta everX Posterior en comparación con una resina compuesta reforzada

con fibra de polietileno Ribbond presenta similares e incluso mejores resultados a la resistencia a la fractura del material restaurador y tejido dental.

De acuerdo con Sáry et al., (2019); Rao et al., (2018); Dadabayeva et al., (2020) concuerdan que entre los materiales como refuerzo para restauraciones dentales, la fibra de polietileno en comparación a la fibra de vidrio presenta mayores valores de resistencia a la fractura. Pero los autores Khan et al., (2018) desaprueban lo mencionado anteriormente, afirmando que la fibra de vidrio como refuerzo en restauraciones dentales presenta mayor resistencia a la fractura.

De acuerdo con los autores con el autor Ziad, (2019) la fibra de polietileno puede ser un método eficaz y práctico para el refuerzo del material de núcleo de resina compuesta de dientes endodonciados sin la necesidad de la colocación de un poste. Pero de acuerdo con Ramesh et al., (2016) en un estudio similar se presentó que la fibra de polietileno como refuerzo en dientes endodonciados sin postes presentaban fallas pero al nivel de ser reparables.

De acuerdo con los autores Aggarwal et al., (2018); Sadr et al., (2020) coinciden que las fibras de polietileno implementadas como refuerzo en restauraciones dentales con resina compuesta presentan una mejor adaptación marginal y que sirven como freno de contracción, protegiendo de esta forma la interfaz adherida en la dentina profunda. A diferencia de los autores Hasija et al., (2020) donde mencionan que la incorporación de fibra de polietileno en el material compuesto de restauraciones

compuestas no presentan mejoras en la adaptación marginal, particularmente en la dentina afectada.

En un estudio realizado por Bahramian et al., (2015) se demostró que la aplicación de silano en la fibra de polietileno que será usado como refuerzo en una restauración con resina compuesta proporciona mejoras en sus propiedades mecánicas. De forma similar en un estudio realizado por Spyrides et al., (2015) el tratamiento con plasma en la fibra de polietileno como refuerzo presenta una mejoría en sus propiedades de flexión.

Solamente los autores Atalay et al., (2016); Eliguzeloglu Dalkiliç et al., (2019) no apoyan el uso de la fibra de polietileno como sistema de refuerzo para restauraciones dentales, ya que en sus estudios demostraron no presentar mayor resistencia a la fractura en comparación a una restauración de resina compuesta sin refuerzo. Y que al igual que todos los autores ya mencionados, se requieren de mayores estudios in vitro e in vivo antes de que se pueda implementar la fibra de polietileno como refuerzo para las restauraciones dentales.

De acuerdo con lo revisado por diferentes estudios de diferentes autores relacionados con la fibra de polietileno como refuerzo en restauraciones dentales, existe una mejoría en la resistencia de la restauración y de los tejidos dentales frente a la fractura, incluso una correcta adaptación marginal, pero se encuentra aún en discusión su adaptación sobre la dentina afectada, además existen materiales como la resina

everX posterior la cual es una resina reforzada con fibra de vidrio presenta mejores resultados frente a la fractura en comparación con una resina compuesta nanohíbrida fluida reforzada con una cinta de fibra de polietileno.

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

De acuerdo con los artículos recopilados y revisados se puede llegar a la conclusión de que la presencia de fisuras o grietas en los dientes denominado como síndrome del diente fisurado puede llegar a ser provocados por diversos factores restaurativos, oclusales, de desarrollo y misceláneos, y para su correcto diagnóstico deben ser implementados diversos materiales e instrumentales.

La fibra de polietileno es un material idóneo para diversas áreas de la odontología de acuerdo con varias referencias consultadas debido a su biocompatibilidad y fácil adherencia a la resina compuesta, además de sus propiedades como la resistencia a la compresión, capacidad de carga, resistencia a la flexión, resistencia a la fatiga, resistencia a la fractura o sobre el efecto del espesor de la capa híbrida, y resistencia a la adhesión bacteriana.

La fibra de polietileno como refuerzo en restauraciones dentales de acuerdo con investigaciones consultadas ha permitido aumentar la resistencia a la fractura de la restauración como de los tejidos dentales remanentes.

Según con la literatura científica consultada, la fibra de polietileno busca reforzar la estructura dental que se encuentra debilitada y aplicándolas sobre fisuras o grietas reduce la propagación de estas a través de los tejidos.

De acuerdo con lo consultado, recopilado y analizado, no existen estudios suficientes acerca de la aplicación clínica de las fibras de polietileno en dientes fisurados, por ende su sustento bibliográfico es limitado.

Recomendaciones

En base a los resultados recogidos en la presente investigación y al aporte bibliográfico de este texto, se recomienda:

Implementar tintes y lentes de aumento para una fácil visualización de fisuras o grietas, de esa forma se llegará a un diagnóstico más certero.

Tomar en cuenta la ubicación y dirección que se vaya a colocar la fibra de polietileno como refuerzo en restauraciones dentales para llegar a tener resultados favorables.

Implementar el uso del dique de goma como aislamiento absoluto para la colocación de la fibra de polietileno para lograr una correcta adhesión y evitar de esta forma fracasos en el tratamiento.

Seguir adecuadamente las instrucciones del fabricante al momento de realizar el refuerzo con fibra de polietileno y siempre contar con una sonda periodontal para medir correctamente la fibra al momento de cortarla evitando así complicaciones cuando se la vaya a aplicar en la cavidad dental.

Una vez concluida el presente trabajo de tesis, se pone a consideración del lector y la comunidad educativa investigar sobre otros aspectos relacionados con la aplicación clínica de las fibras de polietileno en dientes fisurados, por esto se recomienda realizar más estudios clínicos, de igual forma continuar con los estudios in vitro acerca de las mismas.

BIBLIOGRAFÍA

- Aggarwal, V., Singla, M., Miglani, S., Sharma, V., & Kohli, S. (2018). Effect of polyethylene fiber reinforcement on marginal adaptation of composite resin in Class II preparations. *General Dentistry*, 66(6), 6–10.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30444714/>
- Alshahrani, I., Asiry, M. A., Altwijry, M. K., Premanath, S. N., Ramakrishnaiah, R., & Durgesh, B. H. (2019). Nanomechanical properties, surface topography, and color stability of fiber-reinforced composite orthodontic retainers. *Polymers and Polymer Composites*, 27(2), 92–100. <https://doi.org/10.1177/0967391118819703>
- Arcos, L., Montaña, V., & Armas, A. (2019). Estabilidad en cuanto a color y peso, de resinas compuestas tipo flow tras contacto con bebidas gaseosas: estudio in vitro. *Revista Odontología Vital*, 1(30), 59–64.
https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1659-07752019000100059
- Atalay, C., Yazici, A. R., Horuztepe, A., Nagas, E., Ertan, A., & Ozgunaltay, G. (2016). Fracture resistance of endodontically treated teeth restored with bulk fill, bulk fill flowable, fiber-reinforced, and conventional resin composite. *Operative Dentistry*, 41(5), 131–140. <https://doi.org/10.2341/15-320-L>
- Ayad, M. F., Maghrabi, A. A., & García-Godoy, F. (2010). Resin composite polyethylene fiber reinforcement: Effect on fracture resistance of weakened marginal ridges. *American Journal of Dentistry*, 23(3), 133–136.
<http://www.ribboned.es/pdf/compositorestorations/Ayad-AJD-June2010.pdf>
- Bahramian, N., Atai, M., & Naimi-Jamal, M. R. (2015). Ultra-high-molecular-weight

polyethylene fiber reinforced dental composites: Effect of fiber surface treatment on mechanical properties of the composites. *Dental Materials*, 31(9), 1022–1029.

<https://doi.org/10.1016/j.dental.2015.05.011>

Bailey, O., & Whitworth, J. (2020). Cracked Tooth Syndrome Diagnosis Part 1: Integrating the Old with the New. *Dent*, 47(1), 494–499.

<https://doi.org/https://doi.org/10.12968/denu.2020.47.6.494>

Batista, T. R., & Magariño, L. del R. (2020). Síndrome del diente fisurado. Una actualización imprescindible. *Morfovirtual 2020*, 2(3), 1–14.

<http://www.estomatologia2020.sld.cu/index.php/estomatologia/2020/paper/view/366/261>

Carvalho Borges, I., Monteiro Falcão, C. A., Leão Ferraz, M. Â. A., & Fernandes Falcão, L. (2019). Tooth Syndrome Cracked in Upper Molar Restored: Case Report. In *Focus Oral Research* (Vol. 1, Issue 1). <https://doi.org/10.3329/updcj.v4i1.21176>

Dadabayeva, U., Mirkhusanova, S., Shokirov, Z., & Khojimurodov, E. (2020).

Comparative analysis of mechanical properties of fiber reinforcing systems for adhesive splinting. *Journal of Research in Health Science*, 7(4), 103–106.

<https://doi.org/10.37057/2523-1251>

Danley, B. T., Hamilton, B. N., Tantbirojn, D., Goldstein, R. E., & Versluis, A. (2018). Cuspal flexure and stress in restored teeth caused by amalgam expansion.

Operative Dentistry, 43(6), E300–E307. <https://doi.org/10.2341/17-329-L>

Deliperi, S., Alleman, D., & Rudo, D. (2017). Stress-reduced direct composites for the restoration of structurally compromised teeth: Fiber design according to the “wallpapering” technique. *Operative Dentistry*, 42(3), 233–243.

<https://doi.org/10.2341/15-289-T>

Eapen, A. M., Amirtharaj, L. V., Sanjeev, K., & Mahalaxmi, S. (2017). Fracture Resistance of Endodontically Treated Teeth Restored with 2 Different Fiber-reinforced Composite and 2 Conventional Composite Resin Core Buildup Materials: An In Vitro Study. *Journal of Endodontics*, *43*(9), 1499–1504.

<https://doi.org/10.1016/j.joen.2017.03.031>

Eliguzeloglu Dalkiliç, E., Kazak, M., Hisarbeyli, D., Fildisi, M. A., Donmez, N., & Deniz Arisu, H. (2019). Can fiber application affect the fracture strength of endodontically treated teeth restored with a low viscosity bulk-fill composite? *BioMed Research International*, *7*(3), 1–7. <https://doi.org/10.1155/2019/3126931>

Garlapati, T. G., Krithikadatta, J., & Natanasabapathy, V. (2017). Fracture resistance of endodontically treated teeth restored with short fiber composite used as a core material—An in vitro study. *Journal of Prosthodontic Research*, *61*(4), 464–470.

<https://doi.org/10.1016/j.jpor.2017.02.001>

Hasija, M. K., Meena, B., Wadhwa, D., & Aggarwal, V. (2020). Effect of adding ribbon fibres on marginal adaptation in class II composite restorations in teeth with affected dentine. *Journal of Oral Biology and Craniofacial Research*, *10*(2), 203–205. <https://doi.org/10.1016/j.jobcr.2020.04.013>

Hshad, M. E., Dalkiliç, E. E., Ozturk, G. C., Dogruer, I., & Koray, F. (2018). Influence of different restoration techniques on fracture resistance of root-filled teeth: In vitro investigation. *Operative Dentistry*, *43*(2), 162–169. <https://doi.org/10.2341/17-040-L>

John, M., & Donato, N. (2015). Cracked tooth diagnosis and treatment: An alternative paradigm. *European Journal of DENTISTRY*, *9*(2), 293–303.

<https://doi.org/10.4103/1305-7456.156840>

- Kahler, B., Hu, J. Y., Marriot-Smith, C. S., & Heithersay, G. S. (2016). Splinting of teeth following trauma: A review and a new splinting recommendation. *Australian Dental Journal*, *61*, 59–73. <https://doi.org/10.1111/adj.12398>
- Khan, S. I. R., Ramachandran, A., Alfadley, A., & Baskaradoss, J. K. (2018). Ex vivo fracture resistance of teeth restored with glass and fiber reinforced composite resin. *Journal of the Mechanical Behavior of Biomedical Materials*, *82*(March), 235–238. <https://doi.org/10.1016/j.jmbbm.2018.03.030>
- Magariño, L. del R., & Doritcós, R. (2020). Síndrome del diente fisurado. Una actualización imprescindible. *Alteracions Posturales En Pacientes Con Síndrome de Clase II. Una Mirada Actual*, 2020, 0–6. <http://www.estomatologia2020.sld.cu/index.php/estomatologia/2020/paper/view/366/261>
- Mangoush, E., Säilynoja, E., Prinssi, R., Lassila, L., Vallittu, P. K., & Garoushi, S. (2017). Comparative evaluation between glass and polyethylene fiber reinforced composites: A review of the current literature. *Journal of Clinical and Experimental Dentistry*, *9*(12), e1408–e1417. <https://doi.org/10.4317/jced.54205>
- Manzoor, S., Khader, M. A., & Shafi, S. (2018). Polyethylene fiber reinforced resin as an endodontic post-core and periodontal splint. In *International Journal of Medical Dentistry*. <https://es.scribd.com/document/470783660/OKKY-2-Baba-et-al-2018-Polyethylene-Fiber-Reinforced-Resin-as-an-Endodontic-Post-Core-and-Periodontal-Splint>
- Martins Leite, M., Faquim Rodrigues, P. C., Souza, J. B., Esteves Barata, T. J., &

- Gonzaga Lopes, L. (2019). Diagnóstico, plan de tratamiento y restauración de un diente con el síndrome del diente fisurado: reporte de caso y seguimiento de siete años. *Revista Estomatológica Herediana*, 29(2), 152–157.
<https://doi.org/10.20453/reh.v29i2.3532>
- Maruo, Y., Nishigawa, G., Irie, M., Yoshihara, K., & Minagi, S. (2015). Flexural properties of polyethylene, glass and carbon fiber-reinforced resin composites for prosthetic frameworks. *Acta Odontologica Scandinavica*, 73(8), 581–587.
<https://doi.org/10.3109/00016357.2014.958875>
- Miao, Y., Liu, T., Lee, W., Fei, X., Jiang, G., & Jiang, Y. (2016). Fracture resistance of palatal cusps defective premolars restored with polyethylene fiber and composite resin. *Dental Materials Journal*, 35(3), 498–502. <https://doi.org/10.4012/dmj.2015-394>
- Neuhaus, K. W., & Lussi, A. (2019). -Cracked Tooth Syndrome. *Management of Dental Emergencies in Children and Adolescents*, 1(1), 275–281.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1002/9781119372684.ch7.3>
- Ozsevik, A. S., Yildirim, C., Aydin, U., Culha, E., & Surmelioglu, D. (2016). Effect of fibre-reinforced composite on the fracture resistance of endodontically treated teeth. *Australian Endodontic Journal*, 42(2), 82–87.
<https://doi.org/10.1111/aej.12136>
- Pekka, V., & Mutlu, O. (2017). *Clinical Guide to Principles of Fiber-Reinforced Composites in Dentistry* (V. Pekka & O. Mutlu (eds.); 1st ed.). Elsevier Inc.
- Prabantari Angela, F., & Margono, A. (2017). Cracked Tooth Syndrome Case report. In *J Int Dent Med Res* (Vol. 10, Issue 1).

<http://www.ektodermaldisplazi.com/journal.htm>

- Ramesh, P., Mathew, S., Murthy, S. B. V., George, J. V., Hegde, S., & Premkumar, R. (2016). Efficacy of Ribbond and a fibre post on the fracture resistance of reattached maxillary central incisors with two fracture patterns: A comparative in vitro study. *Dental Traumatology*, 32(2), 110–115. <https://doi.org/10.1111/edt.12223>
- Rao, V. V. N., Chandrabhatla, S. K., & Rajasekhar, V. R. (2018). Comparative Evaluation of the Fracture Resistance of Two Different Fiber-reinforced Composite Restorations with Particulate Filler Composite Restorations. *International Journal of Clinical Pediatric Dentistry*, 11(4), 277–282. <https://doi.org/10.5005/jp-journals-10005-1526>
- Ricucci, D., Siqueira, J. F., Loghin, S., & Berman, L. H. (2015). The cracked tooth: Histopathologic and histobacteriologic aspects. *Journal of Endodontics*, 41(3), 343–352. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2014.09.021>
- Rocca, G. T., Rizcalla, N., & Krejci, I. (2013). Fiber-reinforced resin coating for endocrown preparations: A technical report. *Operative Dentistry*, 38(3), 242–248. <https://doi.org/10.2341/12-139-TR>
- Rudo, D. (2015). *Fiber reinforced dental appliances and prostheses*.
- Sadr, A., Bakhtiari, B., Hayashi, J., Luong, M. N., Chen, Y. W., Chyz, G., Chan, D., & Tagami, J. (2020). Effects of fiber reinforcement on adaptation and bond strength of a bulk-fill composite in deep preparations. *Dental Materials*, 36(4), 527–534. <https://doi.org/10.1016/j.dental.2020.01.007>
- Sah, S. P., Datta, K., Velmurugan, N., Lakshmanan, G., & Karthik, L. (2019). Evaluation of Fracture Resistance of Endodontically Treated Maxillary Premolars Restored

- with Three Different Core Materials: An In Vitro Study. *International Journal of Oral Health and Medical Research*, 5(6), 31–37. www.ijohmr.com
- Sáry, T., Garoushi, S., Braunitzer, G., Alleman, D., Volom, A., & Fráter, M. (2019). Fracture behaviour of MOD restorations reinforced by various fibre-reinforced techniques – An in vitro study. *Journal of the Mechanical Behavior of Biomedical Materials*, 98(May), 348–356. <https://doi.org/10.1016/j.jmbbm.2019.07.006>
- Seo, D. G., Yi, Y. A., Shin, S. J., & Park, J. W. (2012). Analysis of factors associated with cracked teeth. *Journal of Endodontics*, 38(3), 288–292. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2011.11.017>
- Shamimul, H., Kuldeep, S., & Naseer, S. (2015). Cracked Tooth Syndrome: Overview of literature. *International Journal of Applied Basic Medical Research*, 4(3), 164–168. <https://doi.org/10.4103/2229-516X.165376>
- Sharafeddin, F., Alavi, A., & Talei, Z. (2013). Flexural strength of glass and polyethylene fiber combined with three different composites. *Journal of Dentistry (Shiraz, Iran)*, 14(1), 13–19. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24724111> <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=PMC3927662>
- Singla, R., & Grover, R. (2015). Stabilizing Periodontally Compromized Teeth with Polyethylene Fibre Splint: A Case Report. *International Journal of Clinical Preventive Dentistry*, 11(2), 125–127. <https://doi.org/10.15236/ijcpd.2015.11.2.125>
- Sinha, S., SV, K., & B Kariya, P. (2015). Conservative Bridge Preparation: With Ribbond Fiber. *Journal Of Dentofacial Sciences*, 4(1), 17–20. www.journalofdentofacialsciences.com

- Spyrides, S. M. M., do Prado, M. D., Simão, R. A., & Bastian, F. L. (2015). Effect of plasma and fiber position on flexural properties of a polyethylene fiber-reinforced composite. *Brazilian Dental Journal*, 26(5), 490–496. <https://doi.org/10.1590/0103-644020130225>
- Tanculescu, O., Doloca, A., Maria Vieriu, R., Mocanu, F., Ifteni, G., Vitalariu, A., Solomon, S., Ioanid, N., & Iovan, G. (2017). Load-Bearing Capacity of Direct Inlay-Retained Fibre-reinforced Composite Fixed Partial Dentures with Different Cross-Sectional Pontic Design. *Revista de Chimie*, 68(1), 94–100.
<http://www.revistadechimie.ro>
- Tayab, T., Shetty, A., & Kayalvizhi, G. (2015). The Clinical Applications of Fiber Reinforced Composites in all Specialties of Dentistry an Overview. *International Journal of Composite Materials*, 5(1), 18–24.
<https://doi.org/10.5923/j.cmaterials.20150501.03>
- Tekçe, N., Pala, K., Tuncer, S., Demirci, M., & Serim, M. E. (2017). Influence of polymerisation method and type of fibre on fracture strength of endodontically treated teeth. *Australian Endodontic Journal*, 43(3), 115–122.
<https://doi.org/10.1111/aej.12187>
- Trivedi, S., & Merchant, H. A. (2018). A Conservative Approach For Esthetic Rehabilitation Of An Endodontically Treated Molar: A Case Report. In *International Journal of Advanced Multidisciplinary Scientific Research* (Vol. 1, Issue 5). International Journal of Advanced Multidisciplinary Scientific Research (IJAMSR).
<https://doi.org/10.31426/ijamsr.2018.1.5.511>
- Valizadeh, S., Ranjbar Omrani, L., Deliperi, S., & Sadeghi Mahounak, F. (2020).

Restoration of a Nonvital Tooth with Fiber Reinforce Composite (Wallpapering Technique). In *Case Reports in Dentistry* (Vol. 4). Hindawi Limited.

<https://doi.org/10.1155/2020/9619787>

Vallitu, P. K. (2018). Fibre-reinforced composites for dental applications. *Dental Biomaterials: Imaging, Testing and Modelling*, 1(4), 239–260.

<https://doi.org/10.1533/9781845694241.239>

Venugopal, M. (2020). Splinting for traumatic injuries. *International Journal of Dental Sciences*, 2(2), 15–19. www.dentaljournal.in

Walia, R., Kakkar, A., Ahuja, L., Jasuja, P., Verma, K. G., & Juneja, S. (2015). Rehabilitating grossly decayed primary anterior teeth: how and why????

International Journal of Oral Health Dentistry, 1(4), 187.

<https://doi.org/10.5958/2395-499x.2015.00001.5>

Xie, N., Wang, P., Wu, C., Song, W., Wang, W., & Liu, Z. (2017). Impact of cusp inclinations on dental fractures in cracked tooth syndrome model and relevant risk evaluation. *Experimental and Therapeutic Medicine*, 14(6), 6027–6033.

<https://doi.org/10.3892/etm.2017.5285>

Ziad, R. (2019). Reinforcement effect of polyethylene fiber to composite cores of endodontically treated teeth. *Egyptain Dental Journal*, 65(7), 2503–2510.

<https://doi.org/10.21608/EDJ.2019.72662>

ANEXOS

ANEXO 1: CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

| ACTIVIDADES | OCTUBRE | NOVIEMBRE | DICIEMBRE | ENERO | FEBRERO | ABRIL |
|--|---------|-----------|-----------|-------|---------|-------|
| REVISAR INFORMACIÓN | X | | | | | |
| REALIZACIÓN DE LA IDEA DE INVESTIGACIÓN | X | | | | | |
| SELECCIÓN DEL TEMA DE TESIS | X | | | | | |
| APROBACIÓN POR EL DEPARTAMENTO DE TITULACIÓN | | X | | | | |
| ELABORACIÓN DEL CAPITULO I | | X | | | | |
| ELABORACIÓN DEL CAPÍTULO II | | | X | | | |
| CORRECCIÓN DEL CAPÍTULO II | | | | X | | |
| ELABORACION DEL CAPITULO III | | | | | X | |
| ELABORACION DEL CAPÍTULO IV | | | | | X | |
| SUSTENTACIÓN | | | | | | X |

ANEXO 2: PRESUPUESTO

| INSUMOS | COSTO |
|--------------------------------------|--------------|
| Computadora | \$500 |
| Impresora | \$250 |
| Resmas de hojas blancas | \$3 |
| Cartuchos de tinta | \$15 |
| Servicios de internet Netlife | \$40 |
| Empastados | \$40 |
| TOTAL | \$848 |

ANEXO 3: CUADRO COMPARATIVO DE RESULTADOS

| AUTOR | AÑO | TIPO DE ESTUDIO | OBJETIVO DE INVESTIGACION | METODOLOGIA | RESULTADOS | CONCLUSIONES |
|-------------------------|------|-----------------|--|---|--|--|
| (Hasija et al., 2020) | 2020 | In vitro | Evaluar la viabilidad y el efecto sobre la adaptación marginal en restauraciones de composite de clase II reforzadas con fibras de polietileno en dientes con dentina afectada mediante microscopia electrónica de barrido. | Se prepararon cavidades de clase II con dimensión 1,5 + 0,25 de profundidad pulpar y 4 ± 0,25 mm de ancho bucolingual /. Se prepararon sobre superficies proximales molares humanos extraídos o premolares con dentina afectada / sana en el margen gingival. La imprimación de grabado y las restauraciones se realizaron en muestras preparadas según las instrucciones de fabricación. | El resultado mostró que había un espacio definido a lo largo de la interfaz entre la dentina afectada por la caries y el material compuesto en ambos grupos. La mayor brecha estuvo presente en el grupo II en comparación con el grupo I. | Por lo tanto, dentro de las limitaciones de este estudio, la adición de fibra de polietileno en el material compuesto no mejora la adaptación marginal, particularmente en la dentina afectada en el margen gingival. |
| (Aggarwal et al., 2018) | 2018 | In vitro | evaluar el efecto de las fibras de polietileno incorporadas en una matriz de resina compuesta sobre la adaptación marginal gingival de las restauraciones de ranura de Clase II. | Sesenta preparaciones de cavidades de ranura de Clase II se dividieron en 2 grupos. Un grupo de resina reforzada con fibra (FRR) recibió restauraciones de resina compuesta mezclada con tiras de fibra de polietileno, y un grupo de resina no reforzada (UR) se restauró solo con resina compuesta. Los grupos se subdividieron en función del sistema adhesivo (grabado y enjuague o autograbado) que se utilizó. | Los resultados mostraron que la incorporación de fibras de polietileno en una matriz de resina compuesta puede ayudar a mejorar la adaptación marginal gingival en las cavidades de Clase II. | la incorporación de fibras de polietileno en una matriz de resina compuesta puede ayudar a mejorar la adaptación marginal gingival en las cavidades de Clase II. |
| (Sadr et al., 2020) | 2020 | In vitro | Este estudio investigó el efecto de la colocación de fibra de polietileno de ultra alto peso molecular tejida con gasa tratada con plasma sobre la formación de espacios y la fuerza de unión microtensil (MTBS) de un compuesto de relleno a granel en cavidades profundas. | Los moldes de resina compuesta (3 mm de ancho, 4 mm de profundidad) se trataron con Clearfil SE Bond 2 y se restauraron con 3 técnicas: (1) Surefil SDR flow (SDR) colocado a granel (BLK), (2) SDR colocado en dos incrementos desiguales (INC) y (3) SDR colocados después de un incremento de SDR colocados con fibra de polietileno humedecida (Ribbond Ultra) en el piso de la cavidad (FRC). Como control, las cavidades se llenaron a granel con SDR y sin agente de unión (n = 12). | No hubo diferencia significativa entre FRC e INC y ambos fueron diferentes de BLK (p <0.05) | La formación de huecos del compuesto de relleno a granel en el piso de la cavidad se redujo significativamente con la colocación de un incremento reforzado con fibra en el base de la preparación profunda. El incremento reforzado con fibra actúa como un freno de contracción y protege la interfaz adherida en la dentina profunda. |

| | | | | | | |
|---------------------|------|----------|--|---|--|---|
| (Sáry et al., 2019) | 2019 | In vitro | evaluar la resistencia a la fractura de varias técnicas de restauración directa utilizando diferentes materiales reforzados con fibras para restaurar la clase II profunda. MOD caries en molares. | Doscientos cuarenta terceros molares inferiores intactos se dividieron aleatoriamente en doce grupos (n = 20). A excepción del grupo de control (G12), se prepararon cavidades mesio-ocluso-distales profundas (MOD) en todos los demás grupos. Después del tratamiento adhesivo y la reconstrucción de las paredes interproximales faltantes con composite, la muestra se restauró con diferentes fibras y una capa oclusal final de composite de la siguiente manera: solo composite (G1), composite reforzado con fibra corta (SFRC) (G2), red de fibra de vidrio (GFN) en la base de la cavidad buco-lingualmente (BL) y SFRC (G3), SFRC y GFN encima BL (G4), SFRC y ferulización oclusal con GFN (G5), GFN circunferencialmente y SFRC (G6), fibras de polietileno (PF) en la base de la cavidad BL y composite (G7), composite y PF encima BL (G8), composite y entablillado oclusal con PF (G9), PF circunferencialmente y composite (G10), ferulización transcoronal con PF (G11). | la ferulización transcoronal (G11) produjo la mayor resistencia a la fractura entre los grupos restaurados. Los grupos 1, 3 y 4 mostraron valores de resistencia a la fractura significativamente más bajos en comparación con los dientes intactos. | la incorporación de polietileno o una combinación de fibras de vidrio cortas y bidireccionales en determinadas posiciones de las restauraciones directas parece ser capaz de restaurar la resistencia a la fractura de los molares sanos. |
|---------------------|------|----------|--|---|--|---|

| | | | | | | |
|--------------------------|------|----------|--|---|---|--|
| (Garlapati et al., 2017) | 2017 | In vitro | probó la resistencia a la fractura de molares tratados endodónticamente con cavidades mesial-ocluso-distal (MOD) restauradas con material compuesto reforzado con fibra everX posterior en comparación con el compuesto híbrido y el compuesto de fibra Ribbond. | Se recolectaron cincuenta primeros molares mandibulares humanos intactos recién extraídos y se dividieron al azar en cinco grupos (n = 10). Grupo 1: dientes intactos de control positivo (CP) sin preparación endodóntica. En los grupos 2 a 6, después del procedimiento de endodoncia, se prepararon y restauraron cavidades MOD estándar con sus respectivos materiales centrales de la siguiente manera: grupo 2, control negativo (NC) dejado sin restaurar o se aplicó un relleno temporal. Grupo 3, composite híbrido (HC) como material de núcleo (Te-Econom Plus Ivoclar Vivadent Asia) grupo 4, Ribbond (Ribbond; Seattle, WA, EE. UU.) + Resina compuesta convencional (RCR) grupo 5, everX posterior (everX Posterior GC EUROPA) + resina compuesta convencional (EXP) después de que la resistencia a la fractura por termociclado de las muestras se probó utilizando una máquina de prueba universal. | La resistencia media a la fractura (en Newton, N) fue del grupo 1: 1568.4? 221.71N, grupo 2: 891.0? 50.107N, grupo 3: 1418.3? 168.71N, grupo 4: 1716.7? 199.51N y grupo 5: 1994.8? 254.195 NORTE. | Entre los materiales probados, los dientes tratados endodónticamente restaurados con composite reforzado con fibra posterior everX mostraron una resistencia superior a la fractura. |
| (Ozsevik et al., 2016) | 2016 | In vitro | evaluar la resistencia a la fractura de dientes rellenos de raíz restaurados con composite reforzado con fibra (everX posterior). | Cincuenta molares mandibulares se dividieron en cinco grupos (n = 10). Grupo 1: no se aplicó tratamiento (dientes intactos). Grupo 2-5: se prepararon canales y se rellenaron las raíces. Grupo 2: no se colocó restauración coronal. Grupo 3: los dientes se restauraron coronalmente con composite. Grupo 4: se realizaron restauraciones de composite tras la inserción de fibra de polietileno en la base de la cavidad. Grupo 5: resina compuesta colocada sobre everX posterior. Después del termociclado (5-55 ° C, 5000 ×), se midió la resistencia a la fractura. La carga de fuerza media para cada muestra se registró en Newtons (N). | No hubo diferencias significativas entre los dientes everX posteriores e intactos (P> 0.05). E igual presento mejor resultados en comparación de la fibra de polietileno Ribbond. | La colocación de composite reforzado con fibra debajo de composite aumentó la resistencia a la fractura de los dientes rellenos de raíz hasta el nivel de los dientes intactos. |

| | | | | | | |
|---------------------|------|----------|---|--|---|---|
| (Khan et al., 2018) | 2018 | Ex vitro | comparar la resistencia a la fractura ex vivo de los dientes tratados con endodoncia (RCT) restaurados con cuatro tipos diferentes de fibras bajo resina compuesta. | Se asignaron ciento cuarenta primeros molares mandibulares extraídos a siete grupos (n = 20 / grupo). El grupo 1 fue el grupo de control. En los grupos 2-7, se prepararon accesos endodónticos y cavidades mesiocluso-distales estándar (MOD). Después del ECA, el grupo 2 se dejó sin restaurar. En el grupo 3, se utilizó resina compuesta fluida (FCR) para revestir las cavidades y se restauró con resina compuesta. En los grupos 4, 5, 6 y 7, se insertaron fibras Ribbond, Everstick, Dentapreg y Bioctris en resina fluida y se restauraron respectivamente. | Todos los grupos restaurados con composite reforzado con fibra mostraron mayor resistencia a la fractura que el grupo restaurado solo con resina compuesta ($p < 0,001$). Además, los Grupos restaurados con Everstick y Bioctris (Grupos 5 y 7) mostraron una mayor resistencia a la fractura en comparación con Ribbond y Dentapreg (Grupos 4 y 6). | Las fibras de vidrio E demostraron la mayor resistencia a la fractura y, por lo tanto, pueden preferirse a otros tipos de fibras para reforzar los dientes RCT con estructuras de corona debilitadas. |
| (Sah et al., 2019) | 2019 | In vitro | Evaluar la resistencia a la fractura de los premolares superiores tratados endodónticamente se probó con cavidades de Clase I, Clase II Mesio-Oclusal (MO) y Clase II Mesio-Oclusal-Distal (MOD) restauradas con tres materiales de núcleo diferentes: Ribbond, EverX posterior y Composite convencional. | Se recolectaron cien premolares superiores humanos intactos recién extraídos y se dividieron al azar en tres grupos (n = 30) y los restantes (n = 10) se utilizaron como control negativo. Los grupos 1, 2 y 3 consistieron en Ribbond, EverX posterior y composite convencional, respectivamente. Después del procedimiento de endodoncia, las cavidades estándar se prepararon y restauraron con sus respectivos materiales centrales. | Los resultados revelaron valores de resistencia a la fractura más altos y más bajos (en Newton, N) para EverX posterior (922.6 ± 23.37 N) y control negativo (680.4 ± 6.07 N) respectivamente. | El composite convencional fue significativamente deficiente en todos los diseños de cavidades y los valores fueron comparables a los del control negativo. Las muestras de EverX posterior tenían fracturas más favorables en comparación con los otros materiales. La dirección de la fractura fue más en la dirección bucolingual que en la dirección mesio-distal. |

| | | | | | | |
|--------------------|------|----------|--|--|---|--|
| (Rao et al., 2018) | 2018 | In vitro | <p>Evaluar la resistencia a la fractura de los incisores fracturados restaurados con compuestos de relleno de partículas, compuestos reforzados con fibra de vidrio y restauraciones con compuestos reforzados con fibra de polietileno.</p> | <p>Se prepararon fracturas incisales y mesioincisales estandarizadas con preparación de chaflán en incisivos centrales maxilares humanos. Las muestras de prueba se restauraron utilizando compuestos de relleno de partículas (Filtek Z 250), compuestos reforzados con fibra de vidrio (Fiber-Splint) y compuestos reforzados con polietileno (Ribbond). Se aplicó carga estática a las muestras de prueba utilizando una máquina de prueba universal a una velocidad de cruceta de 1 mm / min. Los datos se tabularon y analizaron mediante análisis de varianza (ANOVA) ($p = 0,05$).</p> | <p>Las estadísticas descriptivas de la media [desviación estándar (DE)] de la carga máxima de falla en las restauraciones incisales para compuestos de relleno particulares, compuestos reforzados con fibra de vidrio y compuestos reforzados con fibra de polietileno fueron 196,00 ($\pm 67,46$), 186,28 ($\pm 66,44$) y 246,71 ($\pm 24,52$) respectivamente, mientras que para las restauraciones mesio-incisales, las cargas máximas de rotura media (DE) fueron 169,28 ($\pm 33,53$), 218,57 ($\pm 74,41$) y 225,71 ($\pm 57,52$) respectivamente.</p> | <p>Los composites reforzados con polietileno mostraron una capacidad de carga mejorada en restauraciones incisales y mesio-incisales en comparación con los composites de relleno de partículas y composites con refuerzo de fibra de vidrio</p> |
|--------------------|------|----------|--|--|---|--|

| | | | | | | |
|--------------------------|------|----------|---|---|---|--|
| (Bahramian et al., 2015) | 2015 | In vitro | evaluar el efecto del tratamiento superficial con corona y silano de las fibras sobre las propiedades mecánicas de los FRC de UHMWPE. | Las fibras de UHMWPE se expusieron a descargas de corona durante diferentes períodos de tiempo (0 s, 5 s, 7 s). Las características superficiales de las fibras de UHMWPE se investigaron mediante espectroscopía infrarroja transformada de Fourier de reflectancia total atenuada (ATR-FTIR), microscopía de fuerza atómica (AFM), microscopía electrónica de barrido (SEM) y técnica de nanoindentación. La resistencia a la flexión y el módulo de flexión de los FRC hechos de las fibras tratadas se determinaron en muestras de 2 mm x 2 mm x 25 mm. La tenacidad a la fractura (el factor crítico de intensidad de la tensión, KIC) de los compuestos también se evaluó utilizando una técnica de flexión de viga con muesca de un solo borde de tres puntos (SENB). El análisis estadístico de los datos se realizó con ANOVA y la prueba post-hoc de Tukey. La interfaz fibra-resina y la superficie de la fractura se investigaron usando SEM. | Se controló el cambio en las propiedades mecánicas de la superficie y la química de las fibras de UHMWPE tratadas con corona. Las fibras expuestas a corona durante 5 s mostraron mayor nanodureza superficial. En los FRC, las muestras reforzadas con fibras silanizadas tratadas con corona de 5 s mostraron propiedades mecánicas más altas (módulo de flexión, resistencia a la flexión y tenacidad a la fractura), las imágenes SEM revelaron una mejor adhesión entre la resina y las fibras después de un tratamiento de corona de fibra de 5 s y silanización. | El tratamiento con corona y silano de las fibras de UHMWPE proporciona a los FRC dentales propiedades mecánicas mejoradas. |
|--------------------------|------|----------|---|---|---|--|

| | | | | | | |
|-------------------------|------|----------|---|---|---|---|
| (Spyrides et al., 2015) | 2015 | In vitro | evaluar el efecto del tratamiento con plasma utilizando gases de argón y oxígeno, combinado con la posición de la fibra, sobre las propiedades de flexión de un material compuesto reforzado con fibra. | Se evaluaron once grupos, un grupo control no reforzado y 10 grupos reforzados con InFibra, una fibra de polietileno tejida, variando según el tratamiento del plasma y la posición de la fibra. Las muestras se prepararon utilizando una matriz de dos piezas de acero inoxidable. La prueba de flexión de tres puntos se realizó en una máquina de prueba EMIC. La resistencia a la flexión (FS) y la deflexión por flexión (FD) se calcularon a partir de la falla inicial (IF) y final (FF). Los datos se evaluaron estadísticamente mediante las pruebas de Kruskal-Wallis y Mann-Whitney ($p < 0,05$). | en todos los grupos con fibras colocadas en la base, los valores de FS y FD fueron significativamente más altos que los colocados lejos de la base. El mayor valor de FS se obtuvo en el grupo tratado con O 3 min (296,2 MPa) y el mayor valor de FD se obtuvo en el grupo tratado con 1 min (0,109 mm). Para FF, los valores FS y FD obtenidos para los grupos con fibras alejadas de la base fueron similares o superiores a las colocadas en la base. El mayor valor de FS se obtuvo en el grupo tratado con 1 min (317,5 MPa) y el mayor valor de FD se obtuvo en el grupo tratado con O 3 min (0,177 mm). | El tratamiento con plasma influyó en FS y FD. La posición de la fibra y el tratamiento con plasma afectaron las propiedades de flexión de un compuesto reforzado con fibra. |
|-------------------------|------|----------|---|---|---|---|

| | | | | | | |
|-----------------------|------|----------|--|---|---|---|
| (Atalay et al., 2016) | 2016 | In vitro | evaluar la resistencia a la fractura de dientes tratados endodónticamente restaurados con diferentes tipos de resinas restauradoras. | Setenta y dos premolares superiores sanos se dividieron al azar en seis grupos (n = 12). Los dientes del primer grupo se dejaron en contacto y se analizaron como muestras de control negativo no preparadas (grupo I). Los dientes de los cinco grupos restantes se prepararon con cavidades MOD y se trataron endodónticamente. Los dientes de uno de los cinco grupos (grupo de control positivo II) no se restauraron. El resto de las cavidades preparadas se restauraron de la siguiente manera: grupo III: composite de resina bulk fill / Filtek Bulk Fill (3M ESPE); grupo IV: resina compuesta fluida de relleno a granel + nanohíbrido / SureFil SDR Flow + Ceram.X Mono (Dentsply); grupo V: composite reforzado con fibra + composite de resina posterior / GC everX posterior + G-aenial posterior (GC Corp.); y grupo VI: compuesto de resina nanohíbrida / Tetric N-Ceram (Ivoclar / Vivadent). Cada material de restauración se utilizó con su respectivo sistema adhesivo. Los dientes restaurados se almacenaron en agua destilada durante 24 horas a 378C y luego se termociclaron (5-558C, 10003). Las muestras se sometieron a una carga de compresión hasta la rotura a una velocidad de la cruceta de 0,5 mm / min. Los datos se analizaron utilizando un análisis de varianza de una vía seguido de la prueba post hoc de Tukey honestamente significativamente diferente (p, 0.05). | Resultados: Los dientes premolares sanos (grupo I de control negativo) mostraron una resistencia a la fractura significativamente mayor que los otros grupos evaluados (p, 0.05). | Los valores de resistencia a la fractura de los dientes tratados endodónticamente restaurados con composite fluido o reforzado con fibra de relleno masivo / relleno masivo no fueron diferentes de los restaurados con composite de resina nanohíbrida convencional. |
|-----------------------|------|----------|--|---|---|---|

| | | | | | | |
|----------------------|------|----------|--|--|---|--|
| (Miao et al., 2016) | 2016 | In vitro | comparar la resistencia a la fractura de las cúspides palatinas de premolares defectuosos y tratados endodónticamente después de la restauración con diversas técnicas de restauración. | Se asignaron cincuenta premolares a cinco grupos. El primer grupo comprendió dientes intactos como control (G1), mientras que los otros grupos experimentales (G2, G3, G4 y G5) comprendieron dientes tratados endodónticamente, cuyas cúspides palatinas se cortaron y redujeron las cúspides bucales en 2 mm. G2, recubrimiento de resina compuesta con cobertura de cúspide bucal (CR). G3, CR y poste de fibra. G4, CR y fibra de polietileno. G5, CR, poste de fibra y fibra de polietileno. Se probó la resistencia a la fractura. Los datos se registraron en Newton y se sometieron a pruebas post hoc ANOVA y Tukey. | Se encontró una diferencia estadísticamente significativa entre las resistencias medias a la fractura de los grupos. | Las restauraciones de composite reforzado con fibra de polietileno fortalecieron la resistencia a la fractura de las cúspides palatinas defectuosas y premolares tratados endodónticamente. |
| (Eapen et al., 2017) | 2017 | In vitro | evaluar comparativamente la resistencia a la fractura de los dientes tratados endodónticamente restaurados con 2 resinas compuestas reforzadas con fibra y 2 materiales de construcción de núcleos de resina compuesta convencional. | Se recolectaron sesenta premolares maxilares humanos no cariado no restaurados, se trataron endodónticamente (excepto el grupo 1, control negativo) y se dividieron aleatoriamente en 5 grupos (n = 10). El grupo 2 fue el control positivo. Los 40 dientes preparados restantes se restauraron con varios materiales de reconstrucción directa del muñón de la siguiente manera: los dientes del grupo 3 se restauraron con resina compuesta de curado dual, el grupo 4 con resina compuesta posterior, el grupo 5 con resina compuesta reforzada con fibra y el grupo 6 con Resina compuesta reforzada con fibra corta. La prueba de resistencia a la fractura se realizó utilizando una máquina de prueba universal | Los valores medios de resistencia a la fractura (en newton) se obtuvieron como grupo 1> grupo 6> grupo 4> grupo 3> grupo 5> grupo 2. El grupo 6 mostró el valor medio más alto de resistencia a la fractura, que fue significativamente mayor que el otros grupos experimentales, y todas las fracturas ocurrieron a nivel del esmalte. | Dentro de las limitaciones de este estudio, un composite corto reforzado con fibra se puede utilizar como material de acumulación directa del muñón que puede resistir eficazmente las fuerzas oclusales pesadas contra la fractura y puede reforzar la estructura dental restante en los dientes tratados con endodoncia. |

| | | | | | | |
|---------------------------|------|----------|---|--|--|---|
| (Ziad, 2019) | 2019 | In vitro | evaluar el efecto de la resina compuesta reforzada con fibra corta de los dientes tratados endodónticamente restaurados con y sin postes de conducto radicular. | Se seccionaron sesenta incisivos maxilares extraídos humanos en el cemento-esmalte. Los conductos radiculares se prepararon y obturaron con gutapercha. Se fabricaron tres grupos de coronas completas directas (n = 20 por grupo); Grupo A: hecho de resina compuesta de relleno de partículas (Corestore 2, Kerr, control), Grupo B: resina compuesta de relleno de partículas con poste de fibra (Aestheti-Post; Bisco), Grupo C: hecho de resina compuesta de relleno de partículas con poste de fibra y corto subestructura de fibras de polietileno (Ribbond Inc.). Después del acabado y pulido, las muestras se almacenaron al 100% de humedad a 37 ° C durante 24 horas antes de cargarse estáticamente con una velocidad de cruceta de 0,5 mm / min hasta su rotura. | ANOVA reveló que las restauraciones hechas de resina compuesta de relleno particulado con El poste de fibra y la subestructura de fibras cortas de polietileno tenían una mayor capacidad de resistencia a la fractura (309 N) (p <0.05) que las restauraciones hechas de resina compuesta de relleno particulado con poste de fibra (258 N). El grupo de control tuvo una resistencia a la fractura significativamente menor (178 N) (P <0.05). | La fibra de polietileno puede ser un método eficaz y práctico para el refuerzo del material de núcleo compuesto de dientes tratados endodónticamente. |
| (Dadabayeva et al., 2020) | 2020 | In vitro | estudiar las propiedades mecánicas de los sistemas de refuerzo de fibras para ferulización adhesiva. | Para el estudio, seleccionamos refuerzo fibras de diferentes clases de Ribbond y Fiber-Splint, que difieren en composición química. Ribbond | Se encontró que las propiedades plásticas de Fiber-Splint son más pronunciadas y la deformación se produce bajo la influencia de un índice de fuerza más alto. También se obtuvieron datos sobre la fuerza de adhesión de cada neumático a los tejidos de los dientes duros y las características de resistencia. El valor medio de Fiber-Splint es 96,75 ± 11,31 N, y Ribbond - 73,88 ± 10,21 N | La presencia de un tejido cruzado nodular en el Ribbond permite lograr una flexibilidad excepcional, que evita la formación de grietas en el polímero dental. Y la fibra de vidrio, la base de Fiber-Splint, en sí misma demuestra propiedades inesperadas: no se rompe, no se rompe y se dobla sin destrucción. Fiber-Splint es muy duro y no se adapta bien a la superficie de los dientes. |

| | | | | | | |
|------------------------------|-------------|-----------------|---|---|--|---|
| <p>(Ramesh et al., 2016)</p> | <p>2016</p> | <p>In vitro</p> | <p>comparar la resistencia a la fractura de los fragmentos del incisivo central superior que tienen dos patrones de fractura diferentes y que se vuelven a unir utilizando dos postes diferentes: poste de fibra y Ribbond.</p> | <p>Sesenta incisivos centrales maxilares humanos extraídos se dividieron aleatoriamente en dos grupos de treinta muestras cada uno. El grupo A consistió en muestras con un patrón de fractura "labio-palatino" y el grupo B con un patrón de fractura "palato-labial". Las coronas de todas las muestras se seccionaron utilizando discos de diamante con caras seguras. Después de la limpieza, el modelado y la obturación seccional, las muestras se subdividieron aleatoriamente en dos subgrupos de 15 muestras cada uno. Se colocó poste de fibra prefabricado (Reforpost, Angelus, Londrina, PR, Brasil) en todas las muestras del Subgrupo I, y Ribbond (Ribbond Inc., Seattle, WA, EE. UU.) En todas las muestras del Subgrupo II. Los fragmentos se volvieron a unir, la resistencia a la fractura se probó con la máquina de prueba universal Instron y los modos de falla se evaluaron usando un microscopio estereoscópico.</p> | <p>El grupo A con un patrón de fractura labio-palatino mostró mayor resistencia a la fractura en comparación con el Grupo B (palato-labial) en ambos subgrupos. El poste de fibra (Subgrupo I) mostró una mayor resistencia a la fractura en comparación con Ribbond (Subgrupo II). El grupo Ribbond exhibió un número significativamente mayor de fallas reparables en comparación con el grupo de postes de fibra.</p> | <p>El patrón labiopalatino de fractura es un tipo de fractura favorable en la aplicación de carga palatina. Los fragmentos reajustados mediante el poste de fibra (Reforpost) tuvieron una mayor resistencia a la fractura. Sin embargo, los dientes restaurados con postes Ribbond mostraron un 100% de fallas reparables al aplicar la carga. El patrón de fractura no influyó en los modos de falla.</p> |
|------------------------------|-------------|-----------------|---|---|--|---|

| | | | | | | |
|----------------------|------|--|----------|---|--|--|
| (Tekçe et al., 2017) | 2017 | <p>investigar (i) el efecto de la polimerización directa o indirecta de la fibra de cinta impregnada con adhesivo en materiales compuestos de 4 mm rellenos a granel sobre la resistencia a la fractura; (ii) comparar los compuestos de refuerzo de fibra de cinta de polietileno con el compuesto reforzado con fibra corta; y (iii) la eficacia de la fibra de cinta de polietileno de acuerdo con los materiales de restauración utilizados (composite de relleno a granel de baja viscosidad, composite fluido de alta viscosidad o composite de pasta convencional).</p> | In vitro | <p>Setenta molares se dividieron en siete grupos; (grupos 1–2) Surefil-SDR reforzado con Ribbond; (grupo 3) G Aenial Flo reforzado con Ribbond; (grupo 4) G Aenial Posterior reforzado con Ribbond; (grupo 5) composite corto reforzado con fibra everX Posterior; (grupo 6) cavidad sin llenar; (grupo 7) dientes intactos. Ribbond se adoptó para las paredes de la cavidad mediante la impregnación de un adhesivo y el uso de un compuesto fluido. En el grupo 1, Ribbond impregnado con adhesivo se polimerizó directamente usando una unidad de fotopolimerización, e indirectamente en el grupo 2 bajo un compuesto de relleno a granel de 4 mm.</p> | <p>La polimerización directa o indirecta de la fibra de cinta impregnada con adhesivo debajo de un material compuesto relleno a granel de 4 mm no cambió los resultados de la resistencia a la fractura. Los grupos reforzados con fibra de cinta de polietileno (grupos 1-4) y el grupo compuesto reforzado con fibra corta (grupo 5) mostraron resultados similares. La fibra de cinta de polietileno se puede utilizar de forma segura debajo de compuestos rellenos a granel de 4 mm. El compuesto de pasta convencional de relleno en masa de baja viscosidad reforzado con Ribbond, fluido de alta viscosidad y convencional mostró resultados de resistencia a la fractura similares.</p> | <p>Cada material de restauración (fibra de cinta de polietileno o compuestos reforzados con fibra corta) aumentó modestamente la resistencia a la fractura de los dientes sin obturación, pero no al nivel de los dientes intactos. • La combinación de agente adhesivo Ribbond y composite fluido directamente polimerizado usando una unidad de fotopolimerización (grupo 1) e indirectamente polimerizado bajo composite bulk-fill de 4 mm (grupo 2) exhibió valores similares de resistencia a la fractura. La polimerización directa o indirecta de la cinta de fibra impregnada con adhesivo bajo un relleno de 4 mm no modificó los resultados de la resistencia a la fractura. • Los grupos de composite reforzado con fibra de cinta de polietileno (grupos 1–4) mostraron resultados de resistencia a la fractura similares a los del grupo de composite corto reforzado con fibra everX Posterior (grupo 5). • Compuesto de relleno masivo de baja viscosidad reforzado con fibra de cinta de polietileno (SureFil SDR), compuesto fluido de alta viscosidad reforzada con fibra de polietileno (G Aenial Flo Flowable) y</p> |
|----------------------|------|--|----------|---|--|--|

| | | | | | | |
|----------------------|------|----------|--|---|---|--|
| | | | | | | compuesto de pasta convencional reforzado con fibra de cinta de polietileno (G Aenial Posterior) mostró resultados de resistencia a la fractura estadísticamente similares. |
| (Hshad et al., 2018) | 2018 | In vitro | determinar la resistencia a la fractura de premolares mandibulares tratados endodónticamente y restaurados con composites y diferentes técnicas de refuerzo. | <p>Se dividieron aleatoriamente cuarenta y ocho dientes premolares mandibulares humanos recién extraídos en cuatro grupos: grupo IN, grupo CR, grupo FRC y grupo PRF. El grupo IN consistió en dientes con coronas intactas y sirvió como grupo de control. En los otros tres grupos, se realizó tratamiento endodóntico y mesio-ocluso-distal estándar (MOD) se prepararon cavidades. Luego, las cavidades se restauraron con compuesto de resina híbrida únicamente, compuesto fluido y compuesto de resina híbrida, y Ribbond, compuesto fluido y compuesto de resina híbrida en los grupos CR, FRC y PRF, respectivamente.</p> <p>Los valores más altos se observaron en el grupo IN, mientras que los valores más bajos se determinaron en el grupo CR. No hubo diferencias estadísticamente significativas entre el grupo CR y el grupo FCR (p. 0,05). Cuando se compararon los grupos CR, FCR y PRF, el grupo PRF mostró una resistencia a la fractura significativamente mejor que los grupos</p> | Los valores más altos se observaron en el grupo IN, mientras que los valores más bajos se determinaron en el grupo CR. No hubo diferencias estadísticamente significativas entre el grupo CR y el grupo FCR (p. 0,05). Cuando se compararon los grupos CR, FCR y PRF, el grupo PRF mostró una resistencia a la fractura significativamente mejor que los grupos | La fibra de cinta de polietileno aumenta considerablemente la resistencia a la fractura de los premolares mandibulares con cavidades MOD restauradas con composite. |

| | | | | | | |
|--------------------------------------|------|----------|---|--|--|--|
| (Eliguzeloglu Dalkiliç et al., 2019) | 2019 | In vitro | evaluar los efectos de diferentes técnicas de inserción de fibras y el envejecimiento termomecánico sobre la resistencia a la fractura de los premolares mandibulares tratados endodónticamente y restaurados con composites bulk-fill. | Ochenta premolares humanos mandibulares se dividieron al azar en ocho grupos: Grupo IN, Grupo BF, Grupo PRF1, Grupo PRF2, Grupo IN-TMA, Grupo BF-TMA, Grupo PRF1-TMA y Grupo PRF2-TMA. El grupo IN (intacto) y el grupo IN-TMA (intacto pero sometido a envejecimiento termomecánico) sirvieron como grupos de control. En los otros seis grupos se realizó tratamiento endodóntico y se prepararon cavidades mesio-ocluso-distales estandarizadas (MOD). En BF, PRF1 y PRF2, las cavidades se restauraron solo con composite bulk-fill, bulk-fill / Ribbond y bulk-fill / Ribbond adicional, respectivamente. En BF-TMA, PRF1-TMA y PRF2-TMA, los dientes fueron sometidos a envejecimiento termomecánico después de las restauraciones. Todos los dientes se fracturaron en la máquina de prueba universal. Las superficies de fractura se analizaron con un estereomicroscopio. | Los grupos de control mostraron resistencias a la fractura significativamente más altas que los grupos evaluados ($P < 0.05$). No se observaron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos evaluados ($P > 0.05$). La mayoría de las fracturas favorables se observaron en PRF1, PRF2 y PRF2-TMA. La mayoría de las fracturas desfavorables se observaron en BF-TMA. | Aunque la inserción de fibras con diferentes técnicas no aumentó la resistencia a la fractura de los dientes restaurados con composites de relleno masivo, aumentó los modos de fractura favorables. El envejecimiento termomecánico no modificó la resistencia a la fractura de los grupos. |
|--------------------------------------|------|----------|---|--|--|--|



ANEXO II.- ACUERDO DEL PLAN DE TUTORÍA DE TRABAJO DE TITULACIÓN

FACULTAD PILOTO DE ODONTOLOGÍA
CARRERA ODONTOLOGÍA

Guayaquil, 20 de Noviembre del 2020

Sr (a).

Dra. María Angélica Terreros

Director (a) de Carrera

En su despacho. -

De nuestra consideración:

Nosotros, **DRA. GLORIA MERCEDES CONCHA URGILES, ESP.**, docente tutor del trabajo de titulación y la estudiante, **WELINGTON ALEXANDER HURTADO MONTERO** de la Carrera de ODONTOLOGÍA comunicamos que acordamos realizar las tutorías semanales en el siguiente horario, viernes de 14h00-16h00, durante el periodo ordinario ciclo: II 2020-2021.

De igual manera entendemos que los compromisos asumidos en el proceso de tutoría son:

Asistir a las tutorías individuales 2 horas a la semana, con un mínimo de porcentaje de asistencia de 70%.

Asistir a las tutorías grupales (3 horas a la semana), con un mínimo de porcentaje de asistencia de 70%.

Cumplir con las actividades del proceso, conforme al Calendario Académico.

Tengo conocimiento que es requisito para la presentación a la sustentación del trabajo de titulación, haber culminado el plan de estudio, los requisitos previos de graduación, y haber aprobado el módulo de actualización de conocimientos (en el caso que se encuentre fuera del plazo reglamentario para la titulación).

Agradeciendo la atención, quedamos de Ud.

Atentamente,

Firma

WELINGTON ALEXANDER HURTADO MONTERO

C.I: 0940283054

GLORIA MERCEDES
CONCHA URGILES

Firmado digitalmente por
GLORIA MERCEDES CONCHA
URGILES
Fecha: 2021.03.16 19:52:44
-05'00'

Firma

DRA. GLORIA MERCEDES CONCHA URGILES, ESP.

C.I: 0922003306



ANEXO IV.- INFORME DE AVANCE DE LA GESTIÓN TUTORIAL

Tutor: Dra. Gloria Concha Urgiles, Esp.

Tipo de trabajo de titulación: tipo de trabajo exploratorio

Título del trabajo: Aplicaciones de la fibra de polietileno en restauraciones dentales Carrera: Odontología

| No. DE SESIÓN | FECHA TUTORÍA | ACTIVIDADES DE TUTORÍA | DURACIÓN: | | OBSERVACIONES Y TAREAS ASIGNADAS | FIRMA TUTOR | FIRMA ESTUDIANTE |
|---------------|---------------|--|-----------|-------|---|---|------------------|
| | | | INICIO | FIN | | | |
| | 4-12-2020 | Revisión de preguntas de investigación | 14:00 | 16:00 | Aumentar preguntas de investigación y elaborar objetivos de investigación | GLORIA MERCEDES CONCHA URGILES Firmado digitalmente por GLORIA MERCEDES CONCHA URGILES Fecha: 2021.03.16 19:49:07 -05'00' | |
| | 11-12-2020 | Revisión de los objetivos de general y específicos | 14:00 | 16:00 | Corregir objetivos específicos y mejorar el objetivo general | | |
| | 18-12-2020 | Revisión de objetivos específicos y capítulo I | 14:00 | 16:00 | Corregir planteamiento del problema | | |
| | 29-01-2021 | Revisión del capítulo I | 14:00 | 16:00 | Comenzar a establecer los temas y subtemas del marco teórico | | |

GLORIA MERCEDES CONCHA URGILES
 Firmado digitalmente por GLORIA MERCEDES CONCHA URGILES
 Fecha: 2021.03.16 19:51:03 -05'00'

Docente-tutor

C.I.: 0922003306

Gestor de Integración Curricular y Seguimiento a Graduados.

C.I.: _____



ANEXO IV.- INFORME DE AVANCE DE LA GESTIÓN TUTORIAL

Tutor: *Dra. Gloria Concha Urgiles, Esp.*

Tipo de trabajo de titulación: *tipo de trabajo exploratorio*

Título del trabajo: *Aplicaciones de la fibra de polietileno en restauraciones dentales Carrera: Odontología*

| No. DE SESIÓN | FECHA TUTORÍA | ACTIVIDADES DE TUTORÍA | DURACIÓN: | | OBSERVACIONES Y TAREAS ASIGNADAS | FIRMA TUTOR | FIRMA ESTUDIANTE |
|---------------|---------------|---|-----------|-------|---|--|------------------|
| | | | INICIO | FIN | | | |
| | 8-01-2021 | Revisión de los subtemas de fundamentación teórica | 14:00 | 16:00 | Aumentar e investigar más contenido de los subtemas | GLORIA MERCEDES CONCHA URGILES Firmado digitalmente por GLORIA MERCEDES CONCHA URGILES Fecha: 2021.03.16 19:49:29 -05'00' | |
| | 15-01-2021 | Revisión de los subtemas de la fundamentación teórica | 14:00 | 16:00 | Aumentar e investigar más contenido en los tres últimos subtemas Empezar el capítulo 3 | | |
| | 22-01-2021 | Revisión de los subtemas de la fundamentación teórica | 14:00 | 16:00 | Realizar corrección de los últimos subtemas y comenzar a elaborar los resultados y el capítulo 4 | | |
| | 29-01-2021 | Revisión de los subtemas de la fundamentación teórica y el capítulo III | 14:00 | 16:00 | Terminar de realizar el análisis de resultados y elaboración del capítulo 4, conclusiones y recomendaciones | | |

GLORIA MERCEDES CONCHA URGILES Firmado digitalmente por GLORIA MERCEDES CONCHA URGILES Fecha: 2021.03.16 19:50:48 -05'00'

Docente -tutor

C.I.: 0922003306

Gestor de Integración Curricular y Seguimiento a Graduados.

C.I.: _____



ANEXO IV.- INFORME DE AVANCE DE LA GESTIÓN TUTORIAL

Tutor: *Dra. Gloria Concha Urgiles, Esp.*

Tipo de trabajo de titulación: *tipo de trabajo exploratorio*

Título del trabajo: *Aplicaciones de la fibra de polietileno en restauraciones dentales Carrera: Odontología*

| No. DE SESIÓN | FECHA TUTORÍA | ACTIVIDADES DE TUTORÍA | DURACIÓN: | | OBSERVACIONES Y TAREAS ASIGNADAS | FIRMA TUTOR | FIRMA ESTUDIANTE |
|---------------|---------------|--|-----------|-------|---|---|------------------|
| | | | INICIO | FIN | | | |
| | 5-02-2021 | Revisión de los últimos capítulo II y III | 14:00 | 16:00 | Mejorar el análisis de resultados, conclusiones y recomendaciones | GLORIA MERCEDES CONCHA URGILES Firmado digitalmente por GLORIA MERCEDES CONCHA URGILES Fecha: 2021.03.16 19:49:45 -05'00' | |
| | 12-02-2021 | Revisión del capítulo III análisis y discusión de los resultados | 14:00 | 16:00 | Elaborar el resumen Elaboración del resumen y del abstract, introducción, índice | | |
| | 19-02-2021 | Revisión de la introducción y resumen | 14:00 | 16:00 | Corrección del resumen y realizar el abstract | | |
| | 26-02-2021 | Revisión del resumen y de la introducción | 14:00 | 16:00 | Realizar el abstract y realizar otras correcciones | | |

GLORIA MERCEDES CONCHA URGILES
Firmado digitalmente por GLORIA MERCEDES CONCHA URGILES
Fecha: 2021.03.16 19:50:29 -05'00'

Docente -tutor

C.I: 0922003306

Gestor de Integración Curricular y Seguimiento a Graduados.

C.I: _____



ANEXO V.- RÚBRICA DE EVALUACIÓN TRABAJO DE TITULACIÓN

| Título Del Trabajo: Aplicaciones De La Fibra De Polietileno En Restauraciones Dentales Autor: Hurtado Montero Wellington Alexander | | |
|--|----------------|--------------|
| ASPECTOS EVALUADOS | PUNTAJE MÁXIMO | CALIFICACIÓN |
| ESTRUCTURA ACADÉMICA Y PEDAGÓGICA | 4.5 | 4.3 |
| Propuesta integrada a Dominios, Misión y Visión de la Universidad de Guayaquil. | 0.3 | 0.3 |
| Relación de pertinencia con las líneas y sublíneas de investigación Universidad/Facultad/Carrera. | 0.4 | 0.4 |
| Base conceptual que cumple con las fases de comprensión, interpretación, explicación y sistematización en la resolución de un problema. | 1 | 1 |
| Coherencia en relación a los modelos de actuación profesional, problemática, tensiones y tendencias de la profesión, problemas a encarar, prevenir o solucionar de acuerdo al PND-BV. | 1 | 1 |
| Evidencia el logro de capacidades cognitivas relacionadas al modelo educativo como resultados de aprendizaje que fortalecen el perfil de la profesión. | 1 | 1 |
| Responde como propuesta innovadora de investigación al desarrollo social tecnológico. | 0.4 | 0.2 |
| Responde a un proceso de investigación – acción, como parte de la propia experiencia educativa y de los aprendizajes adquiridos durante la carrera. | 0.4 | 0.4 |
| RIGOR CIENTÍFICO | 4.5 | 4.5 |
| El título identifica de forma correcta los objetivos de la investigación. | 1 | 1 |
| El trabajo expresa los antecedentes del tema, su importancia dentro del contexto general, del conocimiento y de la sociedad, así como del campo al que pertenece, aportando significativamente a la investigación. | 1 | 1 |
| El objetivo general, los objetivos específicos y el marco metodológico están en correspondencia. | 1 | 1 |
| El análisis de la información se relaciona con datos obtenidos y permite expresar las conclusiones en correspondencia a los objetivos específicos. | 0.8 | 0.8 |
| Actualización y correspondencia con el tema, de las citas y referencia bibliográfica. | 0.7 | 0.7 |
| PERTINENCIA E IMPACTO SOCIAL | 1 | 0.7 |
| Pertinencia de la investigación. | 0.5 | 0.5 |
| Innovación de la propuesta proponiendo una solución a un problema relacionado con el perfil de egreso profesional. | 0.5 | 0.2 |
| CALIFICACIÓN TOTAL * | 10 | 9.5 |
| * El resultado será promediado con la calificación del Tutor Revisor y con la calificación de obtenida en la Sustentación oral. | | |
| **El estudiante que obtiene una calificación menor a 7/10 en la fase de tutoría de titulación, no podrá continuar a las siguientes fases (revisión, sustentación). | | |

GLORIA MERCEDES Firmado digitalmente por GLORIA
MERCEDES CONCHA URGILES
CONCHA URGILES Fecha: 2021.02.27 07:20:40 -05'00'

Esp. Gloria Concha Urgiles
No. 0922003306
FECHA 26/02/2021



ANEXO VI. - CERTIFICADO DEL DOCENTE-TUTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

FACULTAD PILOTO DE ODONTOLOGÍA CARRERA ODONTOLOGÍA

Guayaquil, 26 de febrero del 2021

Esp.
Gloria Mercedes Concha Urgiles
DIRECTOR (A) DE LA CARRERA ODONTOLOGÍA
FACULTAD PILOTO DE ODONTOLOGÍA
UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
Ciudad. -

De mis consideraciones:

Envío a Ud. el Informe correspondiente a la tutoría realizada al Trabajo de Titulación **Aplicaciones De La Fibra De Polietileno En Restauraciones Dentales** del estudiante **Hurtado Montero Welington Alexander**, indicando que ha cumplido con todos los parámetros establecidos en la normativa vigente:

- El trabajo es el resultado de una investigación.
- El estudiante demuestra conocimiento profesional integral.
- El trabajo presenta una propuesta en el área de conocimiento.
- El nivel de argumentación es coherente con el campo de conocimiento.

Adicionalmente, se adjunta el certificado de porcentaje de similitud y la valoración del trabajo de titulación con la respectiva calificación.

Dando por concluida esta tutoría de trabajo de titulación, **CERTIFICO**, para los fines pertinentes, que el (los) estudiante (s) está (n) apto (s) para continuar con el proceso de revisión final.

Atentamente,

GLORIA MERCEDES Firmado digitalmente por GLORIA
MERCEDES CONCHA URGILES
CONCHA URGILES Fecha: 2021.02.27 07:21:13 -05'00'

Esp. Gloria Concha Urgiles
TUTOR DE TRABAJO DE TITULACIÓN
C.I. 0922003306
FECHA: 26/02/2021



ANEXO VII.- CERTIFICADO PORCENTAJE DE SIMILITUD

Habiendo sido nombrado **Esp. Gloria Concha Urgiles**, tutora del trabajo de titulación certifico que el presente trabajo de titulación ha sido elaborado por **Hurtado Montero Welington Alexander**, con mi respectiva supervisión como requerimiento parcial para la obtención del título de Odontóloga.

Se informa que el trabajo de titulación: **Aplicaciones De La Fibra De Polietileno En Restauraciones Dentales**, ha sido orientado durante todo el periodo de ejecución en el programa antiplagio URKUND (indicar el nombre del programa antiplagio empleado) quedando el 2% de coincidencia.



Document Information

| | |
|-------------------|---|
| Analyzed document | ANTEPROYECTO WELINGTON HURTADO FINAL.docx (D96285405) |
| Submitted | 2/22/2021 10:17:00 PM |
| Submitted by | |
| Submitter email | gloria.conchau@ug.edu.ec |
| Similarity | 2% |
| Analysis address | jose.zumbam.ug@analysis.urkund.com |

GLORIA MERCEDES Firmado digitalmente por GLORIA
MERCEDES CONCHA URGILES
CONCHA URGILES Fecha: 2021.02.27 07:21:29 -05'00'

Esp. Gloria Concha Urgiles
TUTOR DE TRABAJO DE TITULACIÓN
C.I. 0922003306
FECHA: 26/02/2021