

UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA PROFESIONAL DE ODONTOLOGÍA



**“EVALUACIÓN DE LA DEFLEXIÓN CUSPÍDEA CON RESINAS
COMPUESTA FILTEK BULK FILL 3M, ESTELITE POSTERIOR
TOKUYAMA DENTAL Y ENAMEL PLUS HRI BIOFUNCTION
MICERIUM EN PREMOLARES SUPERIORES CON
PREPARACIONES MESIOCLUSODISTAL ESTUDIO IN VITRO”.**

TESIS

Presentada por:

Bach. Esthefany Paula Limaco Aguilar

ORCID: 0000-0002-8708-9241

Asesor:

Mag. Fiorella Andia Martínez

ORCID: 0000-0002-9219-6308

Para obtener el grado académico de:

CIRUJANO DENTISTA

Tacna-2024

DEDICATORIA

Este trabajo de tesis va dedicado con muchísimo cariño a mi motor y motivo, mi hijo adorado, Emiliano Francesco, por ser la razón que me impulsa a seguir adelante y alcanzar todas mis metas.

A Leonardo, mi compañero de vida, por su cariño, paciencia, amor y apoyo incondicional durante este camino.

A mi familia que siempre creyó en mí y mi capacidad para lograr mis objetivos y superar cada obstáculo que se presente en el camino.

AGRADECIMIENTO

Primero quiero dar gracias a Dios por permitirme cumplir una meta más en mi vida.

Quiero dar gracias a mi padre y a mi madre, que me brindaron su apoyo incondicional a lo largo de mi carrera universitaria, por su sacrificio y sus consejos para ayudarme a ser mejor cada día.

A mi asesora, Dra Fiorella Andía Martínez por su apoyo y su tiempo para aconsejarme y ayudarme en la realización de mi proyecto.

Al Dr. Luis Fernández García por la disponibilidad de su tiempo para guiarme y apoyarme durante la ejecución de mi tesis.

A mis amigos familiares, docentes, compañeros de mi carrera profesional que me brindaron su apoyo en todo momento para llegar a cumplir mi propósito en la vida que es obtener el título profesional.

DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

Yo, Esthefany Paula Limaco Aguiar, en calidad de Bachiller de la Escuela Profesional de Odontología de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Privada de Tacna, identificado con DNI 70453309, declaro bajo juramento que:

1. Soy autor de la tesis titulada:

" Evaluación de la deflexión cuspeña con resinas compuestas Filtek Bulk Fill 3M, Estelite posterior Tokuyama dental y Enamel Plus Hri Bio function Hicerium en premolares superiores con preparaciones mesooclusodental
Asesorada por Mg. Cd. Fiorella Andia Martinez, la cual presente para optar el: Título Profesional de Cirujano Dentista.

2. La tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente, habiéndose respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas.

3. La tesis presentada no atenta contra los derechos de terceros.

4. La tesis no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.

5. Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falsificados, ni duplicados, ni copiados.

Por lo expuesto, mediante la presente asumo frente a La Universidad cualquier responsabilidad que pudiera derivarse por la autoría, originalidad y veracidad del contenido de la tesis, así como por los derechos sobre la obra.

En consecuencia, me hago responsable frente a La Universidad de cualquier responsabilidad que pudiera ocasionar, por el incumplimiento de lo declarado o que pudiera encontrar como causa del trabajo presentado, asumiendo todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse de ello a favor de terceros con motivo de acciones, reclamaciones o conflictos derivados del incumplimiento de lo declarado o las que encontrasen causa en el contenido de la tesis.

De identificarse fraude, piratería, plagio, falsificación o que el trabajo de investigación haya sido publicado anteriormente; asumo las consecuencias y sanciones que de nuestra acción se deriven, sometiéndonos a la normatividad vigente de la Universidad Privada de Tacna.



DNI: 70453309

Fecha: 16 Mayo 2024

RESUMEN

Objetivo: Evaluar la deflexión cuspídea en premolares superiores con preparaciones MOD restaurados con resinas compuestas Filtek Bulk Fill 3M, Estelite Posterior Tokuyama Dental y Enamel Plus HRi Bio Function Micerium.

Materiales y métodos: Se trabajó con 60 premolares superiores. Dividiendo 3 grupos: Grupo 1 (Filtek Bulk Fill 3M), Grupo 2 (Estelite Posterior Tokuyama) y Grupo 3 (Enamel Plus Hri BioFunction Micerium). Se realizaron cavidades MOD estandarizadas, 2mm profundidad, 3mm vestibulopalatino, 4mm cajón proximal y 1mm piso gingival. Se utilizó ácido ortofosfórico al 37% para los 3 grupos. En el Grupo 1 se aplicó adhesivo Adper Single Bond (3M), se fotopolimerizó 10 segundos con lámpara LED VALO Cordless, técnica de restauración fue relleno monoincremental de 4mm, se fotopolimerizó 20 segundos. Grupo 2 se aplicó adhesivo (Palfique Bond), se fotopolimerizó 10 segundos, técnica de restauración incremental de 2mm, cada incremento se fotopolimerizó 10 segundos. Grupo 3 se aplicó adhesivo (ENA Bond Se), se fotopolimerizó 20 segundos, técnica de restauración incremental de 2mm, se fotopolimerizó 20 segundos. Para medir la deflexión cuspídea fue en 3 intervalos de tiempo: 5 minutos, 24 y 48 horas con un micrómetro digital (Mitutoyo).

Resultados: Grupo 1: 5 minutos ($0,025 \pm 0,0100$), 24 horas ($0,046 \pm 0,0111$) 48 horas ($0,046 \pm 0,0111$); Grupo 2: 5 minutos ($0,042 \pm 0,0280$), 24 horas ($0,090 \pm 0,0321$) 48 horas ($0,090 \pm 0,0321$); Grupo 3: a los 5 minutos ($0,035 \pm 0,0169$), 24 horas ($0,105 \pm 0,233$) 48 horas ($0,105 \pm 0,0233$).

Existe diferencia significativa entre la deflexión cuspídea en dientes premolares superiores con preparaciones MOD restaurados con la resina Filtek Bulk Fill 3M, Estelite Posterior Tokuyama Dental Y Enamel Plus Hri Bio Function Micerium.

Conclusiones: Existen diferencias significativas en los dientes restauradas con resina Filtek Bulk Fill, Estelite Posterior y Enamel Plus Hri Bio Function Micerium.

Palabras clave: Deflexión cuspídea, Factor C.

ABSTRACT

Objective: To evaluate the cusp deflection in upper premolar teeth with MOD preparations restored with Filtek Bulk Fill 3M, Estelite Posterior Tokuyama Dental and Enamel Plus HRi Bio Function Micerium composite resins.

Materials and methods: We worked with 60 upper premolar teeth. Dividing into 3 groups: Group 1 (Filtek Bulk Fill 3M), Group 2 (Estelite Posterior Tokuyama Dental) and Group 3 (Enamel Plus Hri BioFunction Micerium). Standardized MOD cavities were made 2mm deep, 3mm vestibulopalatine, 4mm proximal drawer and 1 mm gingival floor. 37% orthophosphoric acid was used. For Group 1, Adper Single Bond (3M) adhesive was applied, light-cured for 10 seconds with a VALO Cordless LED cordless lamp, restoration technique was 4mm mono-incremental filling, light-cured for 20 seconds. Group 2, adhesive Palfique Bond was applied, light-cured for 10 seconds, restoration technique was 2mm incremental, each increment was light-cured for 10. Group 3, adhesive ENA Bond Se was applied, light-cured for 20 seconds, restoration technique was 2mm incremental, light-cured for 20 seconds. Cusp deflection was measured in 3 time intervals: 5 minutes, 24 hours and 48 hours with a digital micrometer (Mitutoyo).

Results: Group 1: 5 minutes (0.025 ± 0.0100), 24 hours (0.046 ± 0.0111) 48 hours (0.046 ± 0.0111). Group 2: 5 minutes (0.042 ± 0.0280), 24 hours (0.090 ± 0.0321) 48 hours (0.090 ± 0.0321). Group 3: 5 minutes (0.035 ± 0.0169), 24 hours (0.105 ± 0.233) 48 hours (0.105 ± 0.0233). There is a significant different between cusp deflection in upper premolar teeth with MOD preparation restored with Filtek Bulk Fill, Estelite Posteriorl and Enamel Plus Hri Bio Function Micerium resins.

Conclusions: There are significant differences between in the pieces restored with Filtek Bulk Fill, Estelite Posteriorl and Enamel Plus Hri Bio Function Micerium resins.

Keywords: Cusp Deflection, Factor C

INDICE

| | |
|---|----|
| INTRODUCCIÓN..... | 1 |
| CAPÍTULO I..... | 3 |
| EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN | 3 |
| 1.1. Fundamentación del Problema..... | 3 |
| 1.2. Formulación del Problema..... | 4 |
| 1.3. Objetivo de la Investigación | 4 |
| 1.3.1. Objetivo General | 4 |
| 1.3.2. Objetivos Específicos | 4 |
| 1.4. Justificación | 5 |
| CAPÍTULO II..... | 6 |
| REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA..... | 6 |
| 2.1. Antecedentes de la Investigación | 6 |
| 2.2 Marco Teórico..... | 11 |
| 2.2.1. Resinas Compuestas: | 11 |
| CAPÍTULO III | 22 |
| HIPÓTESIS, VARIABLES Y DEFINICIONES OPERACIONALES | 23 |
| 3.1. Hipótesis | 23 |
| 3.2. Operacionalización de las variables | 23 |
| Filtek Bulk Fill 3M..... | 24 |
| -Estelite Posterior Tokuyama Dental..... | 24 |
| - Enamel Plus Hri Bio Function Micerium..... | 24 |
| CAPÍTULO IV | 25 |
| METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN | 25 |
| 4.1. Diseño de la Investigación..... | 25 |
| 4.1.1. Diseño..... | 25 |
| 4.1.2. Tipo de investigación redacte en pasado..... | 25 |
| 4.2. Ámbito de estudio | 25 |
| 4.3. Muestra y Unidad de Estudio..... | 26 |
| 4.3.1. Criterios de inclusión..... | 27 |
| 4.3.2. Criterios de exclusión..... | 27 |
| 4.3.3. Limitaciones de estudio..... | 35 |
| 4.4. Procedimientos y métodos:..... | 28 |

| | |
|--|----|
| 4.4.1. Almacenamiento de los dientes:..... | 28 |
| 4.4.2. Confección de troquel acrílico: | 28 |
| 4.4.3. Preparación de las piezas dentarias (7)..... | 28 |
| 4.4.4. Restauración de las piezas dentarias (7)..... | 29 |
| 4.4.5. Evaluación del grado de deflexión (8)..... | 31 |
| 4.5. Instrumento de recolección de datos..... | 31 |
| CAPÍTULO V | 32 |
| PROCEDIMIENTO DE ANÁLISIS DE DATOS | 32 |
| 5.1. PLAN DE ANÁLISIS: | 32 |
| RESULTADOS | 33 |
| DISCUSIÓN..... | 42 |
| CONCLUSIONES..... | 45 |
| RECOMENDACIONES | 46 |
| BIBLIOGRAFÍA..... | 47 |
| ANEXOS..... | 52 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|--|----|
| TABLA 1: Prueba de normalidad en dientes premolares superiores con preparaciones MOD restaurados con resina Filtek Bulk Fill 3M ESPE a los 5 minutos, 24 horas y 48 horas post restauración. | 33 |
| TABLA 2: Prueba de homogeneidad de varianza en dientes premolares superiores con preparaciones MOD restaurados con resina Filtek Bulk Fill 3M ESPE a los 5 minutos, 24 horas y 48 horas post restauración. | 34 |
| TABLA 3: Deflexión cuspídea en dientes premolares superiores con preparaciones MOD restaurados con resina Filtek Bulk Fill 3M ESPE a los 5 minutos, 24 horas y 48 horas post restauración. | 34 |
| TABLA 4: Prueba de normalidad en dientes premolares superiores con preparaciones MOD restaurados con resina Estelite Posterior Tokuyama Dental a los 5 minutos, 24 horas y 48 horas post restauración. | 36 |
| TABLA 5: Deflexión cuspídea en dientes premolares superiores con preparaciones MOD restaurados con resina la resina Estelite Posterior Tokuyama Dental a los 5 minutos, 24 horas y 48 horas post restauración. | 37 |
| TABLA 6: Prueba de normalidad en dientes premolares superiores con preparaciones MOD restaurados con resina Enamel Plus HRi Bio Function Micerium a los 5 minutos, 24 horas y 48 horas post restauración. | 38 |
| TABLA 7: Deflexión cuspídea en dientes premolares superiores con preparaciones MOD restaurados con resina Enamel Plus HRi Bio Function Micerium a los 5 minutos, 24 horas y 48 horas post restauración. | 39 |
| TABLA 8: Prueba de normalidad en dientes premolares superiores con preparaciones MOD restaurados con los tres grupos de resinas a los 5 minutos, 24 horas y 48 horas. | 40 |
| TABLA 9: Deflexión cuspídea en dientes premolares superiores con preparaciones MOD restaurados con los tres grupos de resinas a los 5 minutos, 24 horas y 48 horas. | 41 |

ÍNDICE DE IMÁGENES

| | |
|---|----|
| Figura 1: Filtek Bulk Fill..... | 15 |
| Figura 2: Filtek Bulk fill tonos | 16 |
| Figura 3: Estelite Posterior Tokuyama | 17 |
| Figura 5 : Enamel Plus HRI Bio Function | 19 |
| Figura 6: Esmalte Bio function | 19 |
| Figura 7: Relación coronorradiculares | 21 |
| Imagen 8. Preparación de las muestras..... | 60 |
| Imagen 9. Confección del troquel..... | 61 |
| Imagen 10. Delimitación en las piezas dentarias..... | 61 |
| Imagen 11. Preparación de la cavidad | 62 |
| Imagen 12. Confección de Puntos de apoyo y de referencia para el micrómetro digital..... | 62 |
| Imagen 13. Aplicación del sistema adhesivo..... | 63 |
| Imagen 14. Restauración con resina Filtek Bulk Fill 3M ESPE | 63 |
| Imagen 15. Restauración con resina Estelite Posterior Tokuyama Dental..... | 64 |
| Imagen 16. Restauración con resina Enamel Plus Hri Biofunction Micerium..... | 65 |
| Imagen 17. Medición de la deflexión cuspidea | 65 |
| Imagen 18. Instrumental y materiales que se utilizó en el estudio. | 66 |

ÍNDICE DE ANEXOS

| | |
|----------------------|----|
| ANEXO 1 | 53 |
| ANEXO 2 | 54 |
| ANEXO 3 | 58 |
| ANEXO 4 | 59 |
| ANEXO 5 | 60 |

INTRODUCCIÓN

Es importante conocer el papel de la oclusión en especial cuando se hablan de características biomecánicas de contactos oclusales que ayudan y participan en la función masticatoria.

Un patrón típico de oclusión entre las piezas dentarias superiores e inferiores es el contacto cúspide-fosa, donde se incluyen también las relaciones estáticas; las que aparecen en la acción de apretar, y las dinámicas cuando las piezas dentarias inferiores se encuentran en contacto durante el proceso de masticación (1).

El uso de la resina compuesta posterior en las restauraciones se ha visto incrementada de manera considerable en la práctica de los odontólogos, ya que ofrece correcciones de defectos dentarios, modificación del color, forma y posición. Los procedimientos restaurativos con resinas compuestas son menos invasivos, preservando la estructura dentaria sana. La polimerización que conlleva este procedimiento para las resinas compuestas puede provocar una contracción de características volumétricas, variando entre menos del 1% hasta el 6% según los autores Shiv P Mantri y Sneha S Mantri (2).

Además del diseño cavitario es importante que el tratamiento restaurativo tenga algunos principios en donde la intervención sea mínima, ya que según la literatura revisada los composites presentan problemas de contracción durante el proceso de polimerización que luego se traducirá en estrés del propio material, presente en la interfase de la estructura dentaria y la restauración, que pueden evidenciarse luego como fracasos clínicos, como la presencia de microfiltraciones y crecimiento bacteriano que luego generará en las paredes de la preparación cavitaria, deflexión de sus cúspides (3).

Para reducir dicha flexión cuspídea es importante considerar el uso de bases de bajo módulo elástico que se encarguen de la absorción del estrés producto de la polimerización (4). Sin embargo, la desviación de las cúspides puede ocasionar una propagación de microgrietas produciendo una baja resistencia a la fractura de la pieza dentaria restaurada en cavidades MOD y el aumento de la deflexión de las cúspides sobre las cargas masticatorias son mayores (5).

A pesar de los distintos métodos y técnicas que se fueron desarrollando para colocar la resina compuesta, hasta el momento ninguna ha demostrado ser totalmente eficaz para reducir el estrés de contracción por polimerización que se produce al colocar la restauración, lo que puede producir una microfiltración al no haber una fuerte adherencia entre la resina y el diente causando sensibilidad post-operatoria (6) por ello en este trabajo se plantea evaluar la deflexión cuspídea utilizando tres resinas compuestas siendo Filtek Bulk Fill 3M, Estelite Posterior Tokuyama Dental y Enamel Plus Hri Bio Function Micerium para compararlas entre si y determinar los beneficios que éstas nos ofrecen.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Fundamentación del Problema

A lo largo del tiempo, se ha creado una serie de resinas compuestas con el objetivo de disminuir el índice de estrés de contracción por polimerización, sin embargo, la contracción de polimerización sigue siendo una preocupación e inconveniente ya que se acompaña de la tensión acumulada, lo que podría provocar microfiltración, caries recurrente, sensibilidad postoperatoria, así como deflexión cuspea (7).

Un tratamiento restaurativo no puede basarse solo en ofrecer estética sino también funcionalidad, por ello se han introducido diversos materiales y técnicas, como técnica en bloque, técnica en incrementos y la técnica en diagonal (8).

En relación al proceso de desarrollo tecnológico, en el que prima la disminución de complicaciones que se encuentran relacionados al proceso físico- químico debido a la contracción por polimerización en restauraciones posteriores que dan lugar a la formación de deflexión cuspea (9,10).

Debido a esta gran variedad de materiales y técnicas que surgen, se sugiere este trabajo de investigación con la finalidad de evaluar la deflexión cuspea en los premolares superiores restaurados con tres tipos de resinas, así como realizar una comparación entre dichos productos, con la finalidad de brindar información actualizada que sirva como herramienta para selección del mejor producto.

1.2. Formulación del Problema

- ¿Existe diferencia en la deflexión cuspídea en dientes premolares superiores con preparaciones MOD restaurados con resinas Filtek Bulk Fill, Estelite Posterior y Enamel Plus HRi Bio Function Micerium a los 5 minutos, 24 horas y 48 horas?

1.3. Objetivo de la Investigación

1.3.1. Objetivo General

- Determinar las diferencias entre la deflexión cuspídea en dientes premolares superiores con preparaciones MOD restaurados con resinas compuestas Filtek Bulk Fill 3M ESPE, Estelite Posterior Tokuyama Dental y Enamel Plus HRi Bio Function Micerium a los 5 minutos, 24 horas y 48 horas.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Evaluar la deflexión cuspídea en dientes premolares superiores con preparaciones MOD restaurados con resina Filtek Bulk Fill 3M ESPE a los 5 minutos, 24 horas y 48 horas post restauración.
- Evaluar la deflexión cuspídea en dientes premolares superiores con preparaciones MOD restaurados con resina la resina Estelite Posterior Tokuyama Dental a los 5 minutos, 24 horas y 48 post restauración.
- Evaluar la deflexión cuspídea en dientes premolares superiores con preparaciones MOD restaurados con resina Enamel Plus HRi Bio Function Micerium a los 5 minutos, 24 horas y 48 horas post restauración.

1.4.Justificación:

Esta investigación se califica como originalidad parcial, ya que se estudia la variable deflexión, sin embargo, en este trabajo de investigación se utiliza tres tipos de resinas compuestas encontradas en la bibliografía, con la finalidad de poder comparar la deflexión cuspea en diferentes intervalos de tiempo de 5 min, 24 horas y 48 horas en premolares restaurados con resinas Filtek Bulk Fill 3M, Estelite Posterior Tokuyama Dental y Enamel Plus Hri Bio Function Micerium. Siendo esta investigación es factible por su accesibilidad a revisiones bibliográficas virtuales y física, de la misma manera los recursos económicos para el desarrollo del proyecto.

Este trabajo de investigación tiene una relevancia científica ya que destaca un aporte en el conocimiento de los beneficios de los materiales propuestos, así como promover a nuevas investigaciones futuras.

La contribución académica en esta investigación es beneficiosa, debido a la información que se brinda acerca de los 3 productos, que nos permite tener una amplia variedad de opciones para seleccionar que material restaurador es más beneficioso para ser aplicado en la práctica clínica.

Esta investigación posee un interés y motivación personal debido a la importancia que se le dará al determinar la deflexión cuspea de dientes premolares superiores con los distintos tipos de resina planteados.

CAPÍTULO II

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1. Antecedentes de la Investigación

Carlos Jaime Torres Reategui. Deflexión cuspídea en premolares restaurados con resina 3M FILTEK ESPE BULK FILL y 3M FILTEK Z350-Modificado con la técnica con resina fluida interproximal. Estudio In Vitro. Tacna 2022.

Se comparó la deflexión cuspídea en premolares restaurados con resina 3M Filtek ESPE Bulk Fill y 3M Filtek Z350, modificando la técnica con resina fluida interproximal. Se utilizó 40 premolares, en cuatro grupos de 10. Se hizo cavidades MOD ancho distancia intercuspídea de 3 mm y de profundidad 4 mm del reborde marginal mesial y distal hasta el piso pulpar. Se restauró de la siguiente manera. Grupo A se restauró con resina 3M FILTEK ESPE BULK FILL con relleno a granel con la técnica en bloque, se fotopolimerizó 40 segundos. Grupo B con Resina FILTEK Z350 3M ESPE con una técnica incremental oblicua en capas de 2mm durante 40 segundos cada capa. Grupo C con resina 3M FILTEK ESPE BULK FILL y resina fluida aplicando primero resina fluida en piso gingival y cajas proximales en técnica en bloque. Grupo D con resina 3M FILTEK Z350 y resina fluida aplicando primero resina fluida en piso gingival y cajas proximales en técnica incremental. Se midió en 5 intervalos de tiempo. El grupo A: 5 minutos (39.6 μm), 15 min (105.3 μm), una hora (116.7 μm), 24 horas (137.4 μm) y 48 horas (171.3 μm). Grupo B 5 minutos (30.2 μm), 15 minutos (88 μm), 1 hora (133.3 μm), 24 horas (155 μm), 48 horas (155.7 μm). Grupo C: 5 minutos (30.3 μm), 15 minutos (35.1 μm), 1 hora (64.9 μm), 24 horas (-18 μm) y 48 horas (-117.1 μm) y grupo D: 5 minutos (44.5 μm), 15 minutos (14.5 μm), 1 hora (-53.3 μm), 24 horas (-57.6 μm) y 48 horas (-58.1 μm). Se concluyó que el grupo C tuvo menor valor de deflexión cuspídea en 48 horas, mientras que el grupo A presentó mayor valor a las 48 horas. Existe

diferencia significativa entre los grupos con resina fluida interproximal, donde la deflexión cusplídea fue negativa (16).

Ismail Hussien YH, Abdalla AI, Salama MM. Cuspal Deflection of Premolar Teeth Restored with Composite Resin Using Either Bulk Fill or Incremental Technique. (IOSR-JDMS) [Internet]. 2020;19(3):48–55.

En este estudio se pretendía evaluar la deflexión cusplídea en dientes premolares superiores restaurados con dos diferentes técnicas de dos resinas compuestas de relleno en bloque y una de resina compuesta nanohíbrida. Para este estudio se utilizó 30 premolares superiores, se dividieron en 3 grupos de 10: Grupo 1 se restauró con composite TetricEvoCeram® Bulk Fill con adhesivo autograbado AdheSE; Grupo 2 se restauró con Admira® Fusion X-tra Bulk Fill con Futurabond U adhesivo universal. Grupo 3 se restauró con la resina Filtek™ Z350 XT con adhesivo universal. Se procedió a medir la deflexión cusplídea con un micrómetro digital, donde los resultados fueron que no hubo diferencias significativas en la desviación cusplídea, el grupo 2 resultó con una media significativa de deflexión cusplídea más baja en comparación con el grupo 1 y grupo 3. Concluyendo que la técnica de obturación en bloque provoca una desviación cusplídea menor a diferencia de la técnica de tipo incremental (11).

Demirel G, Baltacioglu IH, Kolsuz ME, Ocak M, Bilecenoglu B, Orhan K. Volumetric Cuspal Deflection of Premolars Restored With Different Paste-like Bulk-fill Resin Composites Evaluated by Microcomputed Tomography. Oper Dent. abril de 2020;45(2):143-50.

Este estudio tuvo como objetivo medir la deflexión cusplídea, para ello se utilizaron 35 premolares superiores, los cuales se realizaron cavidades MOD considerando 4mm (ancho) y la profundidad de 4mm.

Se escanearon mediante el sistema micro-CT. Los 4 grupos: Beautifil-Bulk Restorative (BBR), Admira Fusion x-tra (AFX), x-tra fill y Sonic Fill, y el grupo

de control con un composite convencional y Clearfil Majesty Estética (CME). Los resultados obtenidos mostraron que las piezas dentarias con composite convencional pastoso y CME (control) tuvo una deflexión cuspídea significativamente diferente de aquellos rellenos con composites pastosos. Concluyendo que los compuestos de resina de relleno en pasta tuvieron una deflexión cúspide significativamente menor que el compuesto de resina convencional (12).

Ólafsson VG, Ritter AV, Swift EJ Jr, Boushell LW, Ko CC, Jackson GR, Ahmed SN, Donovan TE. Effect of composite type and placement technique on cuspal strain.. J Esthet Restor Dent. 2018 Jan;30(1):30-38.

Se buscó comparar la deflexión cuspídea en preaplicaciones MOD restauradas con resinas compuestas convencionales y de relleno en bloque.

Se utilizó 50 premolares superiores, se dividieron en 5 grupos: Grupo I Filtek Supreme Ultra en ocho incrementos de 2 mm (FSUI); Grupo II Filtek Supreme Ultra a granel (FSUB); Grupo III SonicFill a granel (SF); Grupo IV SureFil SDR flow a granel, cubierto con una capa oclusal de 2 mm de Filtek Supreme Ultra (SDR/FSU) y Grupo V Tetric EvoCeram Bulk Fill a granel (TEBF). Los resultados de las desviaciones estándar fueron: FSUI: $723 \pm 102,8$, FSUB: $929,2 \pm 571,9$, SF: $519,1 \pm 80,2$, SDR-FSU: $497,4 \pm 67,6$ y TEBF: $604,5 \pm 127,1$. Se concluyó que las resinas compuestas de relleno en bloque demostraron menor tensión sobre la estructura dental adyacente que un compuesto tradicional. El relleno incremental con resinas compuestas tradicionales es impredecible y está contraindicado (13).

Tsujimoto A, Nagura Y, Barkmeier WW, Watanabe H, Johnson WW, Takamizawa T, Latta MA, Miyazaki M. Simulated cuspal deflection and flexural properties of high viscosity bulk-fill and conventional resin composites. J Mech Behav Biomed Mater. 2018 Nov;87:111-118.

En este estudio se investigó como se puede medir la deflexión cuspídea simulada y las propiedades de flexión de las resinas convencionales vs resinas con relleno en bloque. Para ello se utilizó siete composites de resina de relleno masivo de alta viscosidad y ocho composites de resina convencionales. Se prepararon bloques de aluminio (10 mm x 8 mm x 15 mm) con una cavidad mesioclusodistales y se dividieron en grupos para diferentes técnicas de medición (micrómetro vs CSLM), se midieron las propiedades de flexión de los compuestos de resina probados para investigar la relación entre ellos, la deflexión cuspídea simulada de los composites de resina de relleno masivo de alta viscosidad fue similar a la de los composites de resina convencionales, independientemente del método de medición. No hubo diferencias estadísticamente significativas ($p > 0,05$) entre el micrómetro y los métodos de medición de cúspides CSLM. Hubo diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$) en resistencia a la flexión y módulo elástico dependiendo del material, independientemente del tipo de composite de resina. Concluyendo que en este estudio indican que los composites de resina de relleno en masa de alta viscosidad muestran una deflexión cuspídea similar con técnicas de relleno en masa, a la que muestran los composites de resina convencionales con técnicas de relleno incremental. La deflexión cuspídea simulada se puede medir utilizando un micrómetro o CSLM, pero este experimento no logró mostrar ninguna relación entre las propiedades de flexión y la deflexión cuspídea simulada de los compuestos de resina (15).

Singhal S, Gurtu A, Singhal A, Bansal R, Mohan S. Effect of Different Composite Restorations on the Cuspal Deflection of Premolars Restored with Different Insertion Techniques- An In vitro Study.. J Clin Diagn Res. 2017 Aug;11(8):ZC67-ZC70.

En este estudio se evaluó la deflexión cuspidea provocada por diferentes materiales compuestos en distintas técnicas de inserción.

Para este estudio se utilizó 40 premolares superiores, se realizaron preparaciones MOD, se dividieron en 4 grupos: Grupo I con la técnica de inserción en bloque usando Tetric N Ceram, Grupo II Técnica de inserción incremental horizontal usando Tetric N Ceram, Grupo III Técnica incremental tangencial modificada usando Tetric N Ceram y Grupo IV: inserción en bloque con SonicFill. Los resultados fueron: Grupo I 0.045 ± 0.018 , Grupo II 0.029 ± 0.009 , Grupo III 0.018 ± 0.005 y Grupo IV 0.017 ± 0.004 . Concluyendo que la técnica de restauración bulkfill con resina convencional demostró una alta deflexión cuspidea. No se mostró diferencias significativas en la deflexión cuspidea entre sonicFill TM y técnicas modificadas de inserción incremental tangencial (14).

Behery H, Wafa El Badrawy B. Deflexión cuspal de premolares restaurados con resinas compuestas Bulk- Fill. Rev de odontología estética y restauradora. 2016;28.

El objetivo del estudio fue comparar la deflexión cuspídea de premolares utilizando 3 tipos de resinas de relleno en bloque con un material de baja contracción a base de silorano. Para el desarrollo de este estudio se utilizó 40 piezas dentarias, donde los puntos referenciales eran las cúspides bucales y palatinas que fueron grabadas con ácido y se adhirieron de manera horizontal TPH-Spectra-HV, Dentsply. Para la estandarización las cavidades MOD fueron de 3mm de ancho y una profundidad de 3.5 mm utilizando resinas como: (QuiXX, Dentsply; X-tra f | l, Voco; Tetric EvoCeramBulk Fill, IvoclarVivadent; Filtek LS de baja contracción, 3M / ESPE. Se usó Adper Single

Bond-Plus, 3M / ESPE con todos los restauradores de relleno en bloque. Se usó el Adhesivo System de 3M / ESPE con Filtek LS.

La deflexión cuspídea se midió antes y después de la restauración en micrones, obteniendo como resultados que el valor menor fue de Filtek LS 6,4 (0,84), mientras que Tetric EvoCeramBulk Fill es de 10,1 (1,2), X-tra f es de 12.4 (1.35), QuiXX mostró la media más alta 13 (1.05).

Concluyéndose que Tetric EvoCeram Bulk Fill tuvo una deflexión cuspídea media relativamente baja a diferencia de las otras dos resinas compuestas de relleno en bloque probadas. Por otro lado, Filtek LS tuvo un resultado más bajo de deflexión media palpebral en comparación con todos las restauraciones de relleno en bloque probados (7).

2.2 Marco Teórico

2.2.1. Resinas Compuestas:

A.-Evolución e historia de las Resinas Compuestas:

La larga historia relacionada con el desarrollo de resinas compuestas comenzó en la primera mitad del siglo XX, donde el único material similar al color del diente era el silicato, sin embargo, la desventaja es que sufren abrasión poco después de su colocación.

A finales de la década de 1940, la resina acrílica de polimetilmetacrilato reemplazó al silicato, estas resinas tienen un color similar al de un diente, son insolubles en los fluidos orales, son fáciles de manipular y tienen un bajo costo. Desafortunadamente, las resinas acrílicas tienen resistencia a la abrasión muy baja y presenta una alta contracción de polimerización, por lo que tienen muchas fugas laterales (11).

El Dr.Bowen en el año 1962 desarrolló un nuevo tipo de resina compuesta de Bisfenol-A-Glicidil Metacrilato (Bis-GMA) y el

agente de unión presentes en la matriz de resina y las partículas de relleno. Desde entonces, las resinas compuestas han hecho innumerables avances y sus perspectivas son aún más brillantes, ya que se estudian prototipos que puedan superar sus principales deficiencias, especialmente las que solucionan la contracción y las tensiones de polimerización (17).

B.- Composición de los Composites

-Matriz de Resina: Compuesta por una combinación de monómeros, como el Bisfenol-A-Glicidil Metacrilato (Bis-GMA), Trietilenglicol dimetacrilato (TEGDMA) y el Dimetacrilato de Uretano (UDMA), siendo los más frecuentes para formar estructura de polímero entrecruzado. El Bis-GMA y UDMA posee cinco veces el peso molecular de metil metacrilato, por lo que la contracción de polimerización disminuye; el aumento de peso molecular al reducir la contracción, también aumenta la viscosidad y las propiedades mecánicas.

-Partículas de Relleno: Encargadas de mejorar las propiedades de la matriz de resina si las partículas están bien adheridas, si no están adheridas actuarán como debilitadores del material.

-Agentes de Unión: El rendimiento del material depende de la fuerte unión que se forma entre la matriz orgánica y el relleno inorgánico, la combinación de estas dos fases se logra revistiendo las partículas de relleno con un agente de unión con características de relleno y matriz (17).

C.- Clasificación de las resinas

1. Según el tamaño de sus partículas:

-Resinas de macropartículas: el tamaño de dichas partículas es entre 10 a 50 μm .

Es una de las más utilizadas, sin embargo, sus deficiencias demuestran su inutilidad, ya que el rendimiento clínico y acabado superficial se califica como deficiente, debido a que la matriz de resina tiene una abrasión preferencial, que conduce a resaltar las partículas de relleno más grandes, que son más resistentes (18).

-Resinas de Micropartículas: el tamaño de dichas partículas es entre 0,01 y 0,05 μm , clínicamente tienen una alta funcionalidad en el sector anterior, tiene mejor acabado, brillo superficial y mayor estética. Al mismo tiempo, cuando se aplican en la zona posterior, por sus malas propiedades mecánicas y físicas, presentan algunas desventajas porque presentan un mayor porcentaje de adsorción de agua, un mayor coeficiente de expansión térmica y un menor módulo de elasticidad (18).

-Resinas Híbridas: Contiene un relleno total de 75-80% en peso. El tamaño de las partículas de estos cristales oscila entre 0.4 y 1 μm .

-Resinas Nanopartículas: Contiene partículas de menos de 10 nm, este relleno puede disponerse individualmente o agruparse en nano agregado de 75 nm. Son usadas tanto en piezas anteriores como las piezas posteriores(18).

-Resinas Nanohíbridas: Partículas de relleno de 5 a 75 nm. Usadas también en el sector anterior y sector posterior, presentando una buena resistencia a la abrasión y propiedades físicas.

2. Según su viscosidad:

-Resinas Compuestas de baja viscosidad o Fluidas: Tienen una proporción reducida de cargas inorgánicas, y a la matriz de resina se le han añadido sustancias diluyentes para reducir su viscosidad o fluidez.

Además posee una humectación en la superficie dentaria, puede fluir en pequeños socavados (18).

-Resinas Compuestas de alta viscosidad o Condensables: Proporcionan una alta viscosidad, por dicha consistencia de estos materiales hace que el área de contacto con una banda matriz sea más exacta.

Se desarrolló un compuesto a base de resina Bis-GMA o UDMA y un 80% de partículas de cerámica (Alúmina y Bióxido de Silicio) denominado PRIMM (material de matriz inorgánica rígida rígida) (18).

D.- Filtek Bulk Fill

-Composición

Posee baja viscosidad, activada con luz visible. Permite una profundidad de fotocurado de 4 mm disponible en cápsulas y jeringas.

Contiene bisGMA, UDMA, AFM y DDDMA. (Fig. 1)



Figura 1: Filtek Bulk Fill.

Tomado de: 3M ESPE. Filtek bulk fill. 2020 (19).

Tenemos dos novedosos monómeros dentro de su composición, que al unirse actúan disminuyendo el estrés por polimerización:

- El primero es AUDMA (Dimetacrilato de Uretano Aromático) que, posee un peso molecular alto, por lo tanto, la cantidad de grupos reactivos presentes en la resina disminuye, y a su vez va a disminuir la contracción volumétrica, la rigidez de la matriz polimérica ya que estas producen estrés de polimerización.

-AFM (Adición fragmentación): Contiene un tercer reactivo que durante la polimerización se va a desintegrar mediante un proceso de fragmentación, donde dará paso a la relajación de la cadena en desarrollo y también va a reducir el estrés.

- DDDMA (1, 12-dodecanodiol-dimetacrilato): De baja viscosidad, tiene una rápida polimerización y una mínima contracción. Ésta resina tiene un módulo alto, resistencia al impacto y una buena flexibilidad.

-UDMA (Dimetacrilato de Uretano): Es un monómero con una viscosidad baja y un alto peso molecular que va a disminuir la contracción.

-Tonalidades

Este sistema posee 5 tonos

A1, A2, A3, B1 y C2. (Fig 2)



Figura 2: Filtek Bulk fill tonos

Tomado de: 3M ESPE. Filtek bulk fill. 2020 (18).

-Ventajas:

Ofrece una alta adaptación sin la necesidad de utilizar dispositivos adicionales.

Alta resistencia al desgaste in vitro.

Excelente manipulación.

La tecnología del nano relleno y 2 monómeros innovadores de metacrilato que van actuar para poder reducir el estrés de polimerización.

E.- Estelite posterior Tokuyama Dental

-Composición

Relleno de sílice-zirconio; gama de tamaño de partículas: de 0,1 a 10 micras.

Dentro de su matriz contiene los siguientes monómeros: Bis-GMA, trietilén glicol dimetacrilato (TEGDMA) y también bisfenol A polietoxi metacrilato (BisMPEPP). (Fig .3)



Figura 3: Estelite Posterior Tokuyama Dental

Tomado de: Estelite Posterior | Tokuyama Dental (20)

- **Tonos**

Este sistema cuenta con 4 tonalidades siendo: PA1, PA2, PA3, PCE.(Fig. 4)



Figura 4: Tonalidad de la resina.

Tomado de: Estelite Posterior | Tokuyama Dental (19)

- **Tecnología RAP:** (fotopolimerización de radicales amplificados) La tecnología de Estelite Posterior, que incluye el uso de un catalizador. Su principal característica es que tiene una elevada actividad polimerizante, para obtener una rápida polimerización del composite (1/3 del tiempo necesario con los productos convencionales), y la estabilidad a la luz ambiente (20).

Características:

- Velocidad de polimerización: Para los composites convencionales el tiempo de irradiación suele ser 20 segundos. En cambio, el tiempo de irradiación recomendado para Estelite Posterior es igual o inferior a 10 segundos. el espesor de cada capa de composite debe ser inferior a 2 mm.
- Propiedades del material: Estelite Posterior se sitúa en la categoría caracterizada por una elevada resistencia a la flexión, debido a una buena polimerización de la matriz, gracias a la tecnología RAP, por el material de relleno compuesto de partículas irregulares con un diámetro de 3µm.
- Óptimas propiedades de manejabilidad de la pasta: Garantiza la dureza y una buena elasticidad, una rápida polimerización y alto valor estético (20).

Indicaciones

- Para restauración directa, clase I y clase II
- Técnica sándwich.
- Para reconstruir cúspides.
- Reparación de composite y cerámicas.

F.-Enamel plus HRI Bio Function Micerium

-Composición

Matriz de resina de alta estabilidad y sin nanopartículas en el polvo, producido por el fenómeno de desgaste que puede ser absorbido por el cuerpo humano. La fórmula innovadora de UDMA y TCDDMDMA es un monómero sin BIS-GMA que puede liberar Bisfenol A (BPA). (Fig 5.)

La UDMA y TCDDMDMA es una fórmula con cero grado de citotoxicidad y libre de BIS-GMA. Contiene nanopartículas agregadas que no pueden penetrar la membrana celular, a

diferencia de las nanopartículas libres, puesto que su efecto en la salud todavía se discute (21).



Figura 5 : *Enamel Plus HRI Bio Function Micerium*

Tomado de: Master Catalogue Enamel Plus HRI Bio Function Micerium. [Internet]. 2018 (21).

-Esmalte Bio funcional:

- BF1: Valor bajo
- BF2: Valor medio
- BF3: Valor Alto



Figura 6: Esmalte Bio function

Tomado de: Maste Catalogue Enamel Plus HRI Bio Function Micerium. [Internet]. 2018 (20).

-Características:

- Capacidad de pulido ideal y retención de alto brillo a largo plazo
- Características funcionales y mecánicas similares al oro.
- Abrasión similar al esmalte natural
- Alta radiopacidad

- Contiene fluoruro
- Manejo ideal: No se pega al instrumento (21).

2.2.2. Deflexión cuspídea:

Vamos a definirla como la desviación de las cúspides de los dientes que se produce en la parte interna de la pieza dentaria posterior a una restauración con resina compuesta donde existirá una tensión que se distribuirá hacia las paredes de la cavidad.

Al dejar 2 paredes opuestas y débiles, la distancia podría ocasionar un riesgo de fractura denominado deflexión cuspídea (22).

- **Factor C:**

También llamado factor de configuración donde lo definimos como el número de las superficies adheridas y las no adheridas en una cavidad preparada.

- **Contracción por polimerización:** Se define como la disminución del volumen del material de restauración, genera fuerzas internas provocando tensiones cuando el material está adherido a las superficies dentales. Antes del proceso de fotopolimerización, los monómeros se encuentran alejados a unos 4nm, al ocurrir la fotopolimerización hay una reducción de espacio a un 1.5 nm por uniones covalentes, dando paso a la formación de polímeros (39).

El estrés por polimerización es el impacto en la superficie del diente, resultado de la contracción por polimerización, si hay ausencia de contracción no hay estrés, existe una fuerte correlación entre estrés de contracción y módulo de elasticidad. Se ve asociado al factor C, módulo de elasticidad, geometría de la cavidad, carga de relleno, matriz orgánica, grado de conversión. Puede contribuir en la falla de adhesión, provocando sensibilidad postoperatoria, microgrietas, microfiltración, etc (38).

-Resistencia flexural de las resinas

A ello se le denomina a la resistencia del material cuando se ejerce fuerza en el medio de dicho material.

Considerando la norma ISO 4049, cuando el material restaurador es sometido a pruebas de flexión cumpliendo con las siguientes medidas: 25mm de largo, 2mm de altura y 2mm de grosor.

-Relación coronorradiculares:

A medida que la pieza dentaria empieza a desgastarse, la relación coronorradicular disminuye hasta alcanzar valores de 4-5 a 1, lo que produce una adaptación de la estructura dentaria frente a altas fuerzas.

A. Relación coronorradicular 1 a 2 (normal). B. Relación coronorradicular 1 a 4 (diente facetado). C. Relación coronorradicular 1 a 1 (diente restaurado). D. Trauma secundario por brazo de palanca extraalveolar.

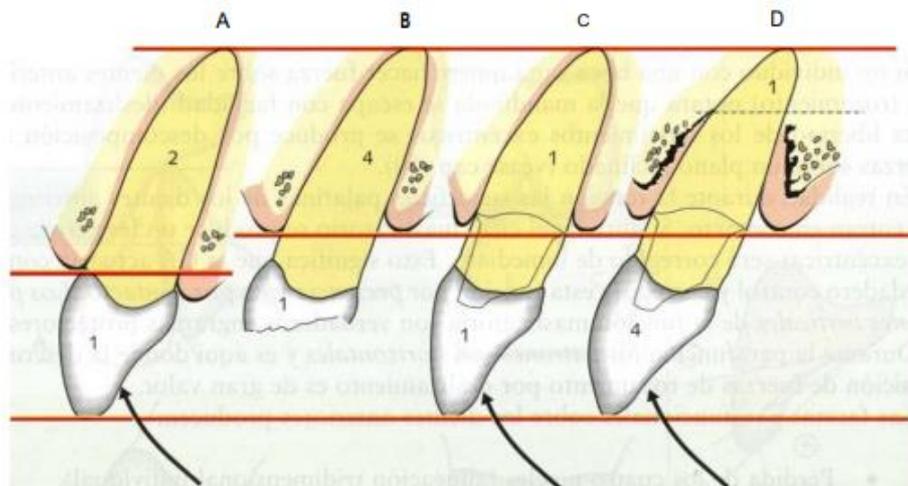


Figura 7: Relación coronorradiculares.

Tomado de: Albertini A. Oclusión y diagnóstico en rehabilitación oral, 2003.

La mayoría de las veces que el paciente recibe una rehabilitación en presencia de 2 arcos de cierre, las restauraciones realizadas en piezas anteriores devuelven la relación coronorradicular de 2 a 1.

Sin embargo, la deflexión que se produce se encuentra relacionada por la acción traumática sobre los tejidos de soporte, que se debe a la acción sobre el brazo de palanca extracoronario en una relación de 4 a 1. Cuando la relación coronorradicular es correcta aumenta el brazo de palanca produciendo un trauma secundario (23).

-Efectos biomecánicos:

Las cargas oclusales que se producen en los dientes han sido evaluados por el apretamiento de los dientes durante la masticación, por razones funcionales, las piezas dentarias debe ser capaz de soportar elevados grados de estrés que se producen en la función de masticación, así como en las estructuras de soporte (24).

CAPÍTULO III

HIPÓTESIS, VARIABLES Y DEFINICIONES OPERACIONALES

3.1. Hipótesis

H0: No existe diferencia significativa entre la deflexión cuspldea en dientes premolares superiores con preparaciones MOD restaurados con la resina Filtek Bulk Fill 3M, Estelite Posterior Tokuyama Dental y Enamel Plus Hri Bio Function Micerium a los 5 minutos, 24 horas y 48 horas.

H1: Existe diferencia significativa entre la deflexión cuspldea en dientes premolares superiores con preparaciones MOD restaurados con la resina Filtek Bulk Fill 3M, Estelite Posterior Tokuyama Dental Y Enamel Plus Hri Bio Function Micerium a los 5 minutos, 24 horas y 48 horas.

3.2. Operacionalización de las variables

| | VARIABLE | TIPO DE VARIABLE | INDICADOR | VALOR FINAL | ESCALA DE MEDICIÓN |
|---------------------------|---------------------|-------------------------|----------------------------------|--------------------|---------------------------|
| VARIABLE RESPUESTA | -Grado de deflexión | Cuantitativa | Medida por el micrómetro digital | En micrones | Razón |

| | | | | | |
|--------------------------------|---------------------|-------------|--------------------------------------|--|---------|
| VARIABLES DE AGRUPACIÓN | -Tiempo de medición | Cualitativa | Minutos y horas | 5 minutos 24 horas 48 horas | Nominal |
| | -Resinas Compuestas | Cualitativa | Resina Bulk y resinas convencionales | Filtek Bulk Fill 3M. -Estelite Posterior Tokuyama Dental - Enamel Plus Hri Bio Function Micerium | Nominal |

CAPÍTULO IV

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

4.1. Diseño de la Investigación

4.1.1. Diseño

Este trabajo de investigación es diseño experimental, in vitro.

4.1.2. Tipo de investigación:

- **Analítica:** La investigación consta con tres variables, una es el grado de deflexión, tiempo de medición y tipos de resina que se empleó en la investigación, de esta manera se pudo realizar una comparación y ser analizado.
- **Experimental:** Ya que el estudio se realizó en premolares superiores para medir la deflexión cuspídea debido a un estrés por contracción de polimerización con resinas compuestas, donde se midió la contracción con un micrómetro digital.
- **Prospectiva:** Se realizó las restauraciones con las tres marcas de resina seleccionados y se midió la deflexión cuspídea.
- **Longitudinal:** Ya que la medición se realizó en 3 intervalos de tiempo (5 minutos, 24 horas y 48 horas).

4.2.Ámbito de estudio

La investigación se realizó en el consultorio “Innova Sonrisas” ubicado en la Av. Leguía 1691

4.3.Muestra y Unidad de Estudio

Las unidades de estudio son 60 dientes premolares superiores, divididos en grupos de 3.

Muestra: Grupo 1 (20 premolares superiores) restauradas con resina Filtek Bulk Fill, el Grupo 2 (20 premolares superiores) restauradas con resina Estelite posterior Tokuyama Dental y el Grupo 3 (20 premolares superiores) restauradas con resina Enamel Plus HRi Bio Function Micerium

La muestra la obtendremos con el programa estadístico G* Power versión 3.1.9.7

Para calcular tamaños muestrales primero seleccionamos en el casillero de Test Family: F test para las pruebas de Anova. Después en el casillero de prueba estadística (statistical test) seleccionamos la opción ANOVA: Fixed effects, omnibus, one-way. Luego seleccionamos el tipo de cálculo que queremos realizar, en este caso en el casillero Type of power analysis, A priori: Compute required simple size – given α , power, and effect size, ya que calcula el tamaño muestral requerido.

Posteriormente ingresamos los valores correspondientes al programa para obtener los resultados de los parámetros:

1. Effect size f : 0.50
2. α err prob : 0.05
3. Power (1- β err prob) : 0.80
4. Number of groups : 3, ya que son 3 grupos de 20 premolares que tenemos que comparar

Después obtenemos el cálculo correspondiente posterior a poner sus valores. Finalmente, quedó conformada por un total de 60 premolares superiores divididos en 3 grupos de 20 premolares superiores. (Anexo 1)

4.3.1. Criterios de inclusión

- Dientes premolares superiores libre de lesiones cariosas.
- Dientes premolares superiores sanos.
- Dientes premolares superiores extraídos por motivos de ortodoncia.
- Dientes premolares superiores que no tengan alteraciones en el proceso de desarrollo.

4.3.2. Criterios de exclusión

- Dientes premolares superiores con anomalías dentarias.
- Dientes premolares superiores con fractura coronaria.
- Dientes premolares superiores con fractura radicular.
- Dientes premolares con alteraciones en esmalte.
- Dientes con desgaste oclusal.

4.3.3. Limitaciones de estudio:

- La forma en cómo se conservaron los premolares superiores una vez que hayan sido extraídos para que puedan ser utilizadas en este proyecto, con la finalidad de evitar que las piezas dentarias pierdan sus propiedades biológicas.

4.4.Procedimientos y métodos:

4.4.1. Almacenamiento de los dientes:

Considerando la conducta ética, se obtuvo 60 premolares superiores sanos como donación recolectado en diversos consultorios odontológicos especializados en ortodoncia, las piezas dentarias corresponden a extracciones que los odontólogos realizaron por motivos ortodónticos y dichas piezas fueron donados para este estudio (Anexo 2).

Una vez que se obtuvo las piezas dentarias tomando en cuenta los criterios de inclusión, fueron lavados con agua destilada, raspaje y profilaxis dental con pasta y escobilla profiláctica, con el objetivo de eliminar placa blanda y dura, para ser almacenados en solución salina 0.9% (Suero fisiológico) en frasco que fueron rotulados considerando la fecha en que fueron almacenados, desde el mes de Noviembre del 2021 hasta Agosto del 2022.

Además, dicha solución se cambió cada 6 días, con el fin de evitar la pérdida de las propiedades biológicas de los dientes por deshidratación o alteración química de los tejidos dentarios.

4.4.2. Confección de troquel acrílico:

Se realizó troqueles individuales haciendo un total de 10 moldes para agilizar el tiempo de elaboración del troquel, el molde fue confeccionado con silicona de condensación Speedex Putty, donde se verterá acrílico autopolimerizable transparente, la pieza dentaria estuvo cubierta de acrílico hasta el límite amelocementario, de esta manera obtuvimos los troqueles.

4.4.3. Preparación de las piezas dentarias (7)

Los 60 premolares superiores, tuvieron como punto de referencia la cúspide palatina.

Para realizar la preparación cavitaria se usó la pieza de mano de alta velocidad (NSK EX-203 Japonés.); con una piedra de diamante cilíndrica con ángulos redondeados de grano medio con un diámetro de 1 mm (MDT #881), lo corroboramos con un calibrador de metal. Luego se realizó una cavidad MOD estandarizada, la profundidad de la cavidad es de 2 mm, en sentido vestibulo-palatino 3 mm y el cajón proximal 4 mm de profundidad y 1 mm la pared gingival, siendo las paredes de la cavidad paralelas entre sí. Se corroboró las medidas con una sonda periodontal (MEDESY, Italy). Se grabaron con ácido ortofosfórico al 37% (FGM Condac 37) durante 15 segundos en las caras vestibular y palatino, se lavó y secó después se aplicó adhesivo (Adper Single Bond 2 3M/ESPE), luego se aplicó aire durante 5 segundos y fotopolimerizamos durante 15 segundos con la lámpara LED VALO Cordless con una longitud de onda de 395-480 nm y una intensidad de 1400 mW/ cm². Se colocó resina composite Filtek Z250 XT 3M/ESPE y se fotopolimerizó durante 20 segundos, de esta manera obtuvimos dos puntos de referencia para poder evaluar la deflexión cuspeada. Para ello se utilizó un Micrómetro Electrónico Digital 0-25mm/ 0.0 (Mitutoyo) 293-240-30 .

4.4.4. Restauración de las piezas dentarias (7)

Grupo 1: Empezamos con el grabado de esmalte con ácido ortofosfórico al 37% (FGM Condac37), esperamos 15 segundos y procedemos a lavado y secado por 10 segundos; se aplicó el adhesivo (Adper Single Bond 2 3M/ESPE) frotando la cavidad con un microbrush durante 15 segundos y aplicamos aire suavemente para evaporar los solventes durante cinco segundos. Fotopolimerizamos durante 10 segundos con la lámpara inalámbrica (LED VALO Cordless).

El procedimiento restaurativo para emplear fue la técnica de relleno monoincremental o en bloque con la resina Filtek Bulk Fill 3M ESPE, fotopolimerizando por 20 segundos.

Grupo 2: Empezamos con el grabado de esmalte con ácido ortofosfórico al 37% (FGM Condac37), esperamos 15 segundos y procedemos a lavado y secado durante 10 segundos; se aplicó el adhesivo (Palfique Bond) frotando la cavidad con un microbrush durante 10 segundos y aplicamos aire suavemente para evaporar los solventes durante cinco segundos. Fotopolimerizamos durante 10 segundos con la lámpara inalámbrica (LED VALO Cordless).

El procedimiento restaurativo para emplear fue técnica de relleno en incremental en las cajas proximales hasta la altura del piso oclusal y el resto de la cavidad se llenó de manera diagonal con la resina Estelite Posterior Tokuyama Dental y la lámpara de fotocurado inalámbrica (LED VALO Cordless), en donde cada incremento de resina es de 2mm, luego se fotopolimerizó durante 10 segundos.

Grupo C: Empezamos con el grabado de esmalte con ácido ortofosfórico al 37% (FGM Condac37), esperamos 15 segundos y procedemos a lavado y secado durante 10 segundos; se aplicó el adhesivo (ENA Bond SE.) frotando la cavidad con el microbrush durante 15 segundos y aplicamos aire suavemente para evaporar los solventes durante cinco segundos. Fotopolimerizamos durante 20 segundos con la lámpara inalámbrica (LED VALO Cordless).

El procedimiento restaurativo para emplear es la técnica de relleno en incremental en las cajas proximales hasta la altura del piso oclusal y el resto de la cavidad se llenará de manera diagonal con la resina Enamel Plus HRi Bio Function Micerium y la lámpara de fotocurado inalámbrica LED VALO Cordless, en donde cada incremento de resina es de 2mm, luego se fotopolimerizará durante 20 segundos.

4.4.5. Evaluación del grado de deflexión (8)

Medimos la distancia intercuspídea (DIC) inicial en las piezas dentarias después de haber realizado la preparación cavitaria mesioclusodistal, después procedimos a restaurar las piezas dentarias con sus respectivas resinas de acuerdo al grupo al que corresponde.

Cuando se culminó la restauración, se procedió a la medición de cada pieza con el micrómetro digital, para ello se ubicaron los puntos de referencia en la cara bucal y palatino para obtener la medida de la deflexión cuspídea.

Al obtener los valores de la deflexión cuspídea, se procedió a restar la DIC inicial con la DIC post restauración a los cinco minutos, 24 y 48 horas después de las restauraciones

Se mantuvo las piezas dentarias en los frascos con solución salina a temperatura ambiente a la espera de completar los 5 minutos, 24 y 48 horas, con el fin que no haya una variación en el resultado.

4.5. Instrumento de recolección de datos

Se optará por utilizar una ficha de recolección de datos donde se registrarán los datos hallados de la deflexión cuspídea en los 3 grupos, donde verificaremos la deflexión cuspídea 5 minutos post restauración, 24 horas post restauración y 48 horas post restauración; basándome en una técnica visual. (Anexo 3).

CAPÍTULO V

PROCEDIMIENTO DE ANÁLISIS DE DATOS

5.1. PLAN DE ANÁLISIS:

Para la evaluación de la deflexión cuspídea de los 60 premolares superiores, restaurados con las resinas Filtek Bulk Fill 3M ESPE, Estelite Posterior (Tokuyama Dental) y Enamel Plus HRi Bio Function Micerium, obtuvimos la medida en micras con el micrómetro digital Mitutoyo en tres intervalos de tiempo, donde los resultados fueron anotados en la ficha de registro.

Se utilizó el programa estadístico SPSS en su versión 25 para realizar el análisis estadístico.

Se establece un nivel de significancia de 0.05, inicialmente se evaluó la prueba de normalidad, para ello utilizamos la prueba de Shapiro Wilks y la homogeneidad de las varianzas con el test de Levene, cuando se cumplieron los criterios de normalidad y homogeneidad se utilizó la prueba Anova para medidas repetidas como para grupos independientes, en el caso que no se cumplieron estos criterios se optó por su equivalente no paramétrico Kruskal-Wallis y Friedman.

RESULTADOS

PRIMER OBJETIVO ESPECÍFICO

La prueba estadística para conocer la normalidad a usar es la de Shapiro Wilk, dado que está es más sensible con muestras menores a 50.

En este caso se tiene tres grupos conformados por 20 piezas dentarias.

La regla de decisión: Si $p \text{ valor} < 0.05 \rightarrow$ rechazar H_0

- Planteamiento de la hipótesis de normalidad

H_0 : La distribución de las variables en estudio es normal

H_1 : La distribución de las variables en estudio no es normal.

- Nivel de significancia y decisión

Nivel de significancia (alfa) $\alpha = 5\% = 0,05$

TABLA 1: Prueba de normalidad en dientes premolares superiores con preparaciones MOD restaurados con resina Filtek Bulk Fill 3M ESPE a los 5 minutos, 24 horas y 48 horas post restauración.

| | Shapiro-Wilk | | |
|-----------|--------------|----|-------|
| | Estadístico | Gl | Sig. |
| 5 minutos | 0,980 | 20 | 0,938 |
| 24 horas | 0,952 | 20 | 0,398 |
| 48 horas | 0,952 | 20 | 0,398 |

La distribución de las variables estudio es normal, demostrado mediante prueba de normalidad de Shapiro Wilk, donde $p \text{ valor}$ es > 0.05 . Por lo tanto, no se rechaza la H_0 esto es que la distribución de las variables de estudio es normal. Teniendo que utilizar la estadística paramétrica para contrastar la hipótesis específica del estudio.

- Planteamiento de la hipótesis de homogeneidad de varianza

H_0 : Las variables son homogéneas

H_1 : Las variables no son homogéneas.

- **Nivel de significancia y decisión**

Nivel de significancia (alfa) $\alpha = 5\% = 0,05$

La prueba estadística para conocer la homogeneidad a usar es el estadístico de Levene,

En este caso se tiene tres grupos conformados por 20 piezas dentarias.

La regla de decisión: Si p valor $< 0.05 \rightarrow$ rechazar H_0

TABLA 2: Prueba de homogeneidad de varianza en dientes premolares superiores con preparaciones MOD restaurados con resina Filtek Bulk Fill 3M ESPE a los 5 minutos, 24 horas y 48 horas post restauración.

| | Estadístico de Levene | gl1 | gl2 | Sig. |
|---|-----------------------|-----|-------|-------|
| Se basa en la media | ,000 | 2 | 57 | 1,000 |
| Se basa en la mediana | ,000 | 2 | 57 | 1,000 |
| Se basa en la mediana y con gl ajustado | ,000 | 2 | 54,31 | 1,000 |
| Se basa en la media recortada | ,000 | 2 | 57 | 1,000 |

Visto los resultados de la tabla, se concluye que los grupos son homogéneos según $p > 0,05$, resultado que indica homogeneidad de varianzas. Aceptamos la Hipótesis nula, por lo tanto, la prueba estadística a elección es Anova de medidas repetidas.

TABLA 3: Deflexión cuspídea en dientes premolares superiores con preparaciones MOD restaurados con resina Filtek Bulk Fill 3M ESPE a los 5 minutos, 24 horas y 48 horas post restauración.

| | DIC 5 minutos post restauración | DIC 24 horas post restauración | DIC 48 horas post restauración | P valor |
|----------------------------|---------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|---------|
| Media | 0,0249 ^a | 0,0462 ^b | 0,0462 ^b | 0,000 |
| DS | 0,010 | 0,011 | 0,011 | |
| Anova de medidas repetidas | | | | |

En la tabla 3 se puede observar que la deflexión cuspídea a los 5 minutos de valoración tiene una media de 0,0249 ($\pm 0,010$) y la deflexión a las 24 y 48 horas que tienen una media de 0,0462 ($\pm 0,011$). Notamos que entre los tres grupos valorados existe diferencias estadísticamente significativas ($p=0,000$), pero a través del ajuste para varias comparaciones (Bonferroni), demostró que estas diferencias se presentaron especialmente entre el DIC 5 minutos post restauración y los dos periodos de tiempo restantes ($p=0,000$).

SEGUNDO OBJETIVO ESPECÍFICO

La prueba estadística para conocer la normalidad a usar es la de Shapiro Wilk, dado que está es más sensible con muestras menores a 50.

En este caso se tiene tres grupos conformados por 20 piezas dentarias.

La regla de decisión: Si p valor $< 0.05 \rightarrow$ rechazar H_0

- Planteamiento de la hipótesis de normalidad

H_0 : La distribución de las variables en estudio es normal

H_1 : La distribución de las variables en estudio no es normal.

- Nivel de significancia y decisión

Nivel de significancia (alfa) $\alpha = 5\% = 0,05$

TABLA 4: Prueba de normalidad en dientes premolares superiores con preparaciones MOD restaurados con resina Estelite Posterior Tokuyama Dental a los 5 minutos, 24 horas y 48 horas post restauración.

| | Shapiro-Wilk | | |
|-----------|--------------|----|-------|
| | Estadístico | G1 | Sig. |
| 5 minutos | 0,620 | 20 | 0,000 |
| 24 horas | 0,651 | 20 | 0,000 |
| 48 horas | 0,651 | 20 | 0,000 |

La distribución de las variables estudio es normal, demostrado mediante prueba de normalidad de Shapiro Wilk, donde p valor es < 0.05 . Por lo tanto, se rechaza la H_0 , y se asume que la distribución de las variables de estudio no es normal. Teniendo que utilizar la estadística no paramétrica para contrastar la hipótesis específica, como es el caso de la prueba de Friedman.

TABLA 5: Deflexión cuspídea en dientes premolares superiores con preparaciones MOD restaurados con resina la resina Estelite Posterior Tokuyama Dental a los 5 minutos, 24 horas y 48 horas post restauración.

| | DIC 5 minutos post restauración | DIC 24 horas post restauración | DIC 48 horas post restauración | P valor |
|-------|--|---------------------------------------|---------------------------------------|----------------|
| Media | 0,0421 ^a | 0,0903 ^b | 0,0903 ^b | 0,000 |
| DS | 0,028 | 0,032 | 0,032 | |

Friedman

En la tabla 5 se puede observar que la deflexión cuspídea a los 5 minutos de valoración tiene una media de 0,0421 ($\pm 0,028$) y la deflexión a las 24 y 48 horas que tienen una media de 0,0903 ($\pm 0,032$). Notamos que entre los tres grupos valorados existe diferencias estadísticamente significativas ($p=0,000$), pero a través del ajuste para varias comparaciones (Tukey), demostró que estas diferencias se presentaron especialmente entre el DIC 5 minutos post restauración y los dos periodos de tiempo restantes ($p=0,000$).

TERCER OBJETIVO ESPECÍFICO

La prueba estadística para conocer la normalidad a usar es la de Shapiro Wilk, dado que está es más sensible con muestras menores a 50.

En este caso se tiene tres grupos conformados por 20 piezas dentarias.

La regla de decisión: Si p valor $< 0.05 \rightarrow$ rechazar H_0

- Planteamiento de la hipótesis de normalidad

H_0 : La distribución de las variables en estudio es normal

H_1 : La distribución de las variables en estudio no es normal.

- Nivel de significancia y decisión

Nivel de significancia (alfa) $\alpha = 5\% = 0,05$

TABLA 6: Prueba de normalidad en dientes premolares superiores con preparaciones MOD restaurados con resina Enamel Plus HRi Bio Function Micerium a los 5 minutos, 24 horas y 48 horas post restauración.

| | Shapiro-Wilk | | |
|-----------|--------------|----|-------|
| | Estadístico | gl | Sig. |
| 5 minutos | 0,803 | 20 | 0,001 |
| 24 horas | 0,986 | 20 | 0,987 |
| 48 horas | 0,986 | 20 | 0,987 |

La distribución es no normal para la primera variable con p valor es < 0.05 , mientras que en el caso de la segunda y tercera variable este valor es > 0.05 . Por lo tanto, en el primer caso se rechaza la H_0 , y se asume que la distribución de la variable de estudio no es normal, y en el caso de la segunda y tercera variable tienen una distribución normal. Teniendo que utilizar la estadística no paramétrica para contrastar la hipótesis específica, como es el caso de la prueba de Friedman.

TABLA 7: Deflexión cuspídea en dientes premolares superiores con preparaciones MOD restaurados con resina Enamel Plus HRi Bio Function Micerium a los 5 minutos, 24 horas y 48 horas post restauración.

| | DIC 5 minutos post restauración | DIC 24 horas post restauración | DIC 48 horas post restauración | P valor |
|-------|--|---------------------------------------|---------------------------------------|----------------|
| Media | 0,0348 ^a | 0,1052 ^b | 0,1052 ^b | 0,000 |
| DS | 0,017 | 0,023 | 0,023 | |

Friedman

En la tabla se puede observar que la deflexión cuspídea a los 5 minutos de valoración tiene una media de 0,0348 ($\pm 0,017$) y la deflexión a las 24 y 48 horas que tienen una media de 0,1052 ($\pm 0,023$). Notamos que entre los tres grupos valorados existe diferencias estadísticamente significativas ($p=0,000$), pero a través del ajuste para varias comparaciones (Tukey) demostró que estas diferencias se presentaron especialmente entre el DIC 5 minutos post restauración y los dos periodos de tiempo restantes ($p=0,000$).

OBJETIVO GENERAL

La prueba estadística para conocer la normalidad a usar es la de Shapiro Wilk, dado que está es más sensible con muestras menores a 50.

En este caso se tiene tres grupos conformados por 20 piezas dentarias.

La regla de decisión: Si $p \text{ valor} < 0.05 \rightarrow$ rechazar H_0

- Planteamiento de la hipótesis de normalidad

H_0 : La distribución de las variables en estudio es normal

H_1 : La distribución de las variables en estudio no es normal.

- Nivel de significancia y decisión

Nivel de significancia (alfa) $\alpha = 5\% = 0,05$

TABLA 8: Prueba de normalidad en dientes premolares superiores con preparaciones MOD restaurados con los tres grupos de resinas a los 5 minutos, 24 horas y 48 horas.

| | Kolmogorov-Smirnov | | |
|-----------|--------------------|----|------|
| | Estadístico | gl | Sig. |
| 5 minutos | ,221 | 60 | ,000 |
| 24 horas | ,080 | 60 | ,200 |
| 48 horas | ,080 | 60 | ,200 |

La distribución es no normal para la primera variable con $p \text{ valor} < 0.05$, mientras que en el caso de la segunda y tercera variable este valor es > 0.05 . Por lo tanto, en el primer caso se rechaza la H_0 , y se asume que la distribución de la variable de estudio no es normal, y en el caso de la segunda y tercera variable tienen una distribución normal.

TABLA 9: Deflexión cuspídea en dientes premolares superiores con preparaciones MOD restaurados con los tres grupos de resinas a los 5 minutos 24 horas y 48 horas.

| Tiempo | Resina | Mean | DE | P valor |
|---------------|--------------------------------------|-------------|-----------|----------------|
| 5 minutos | Filtek Bulk Fill 3M | 0,025 | ±0,002 | 0,000* |
| | Estelite Posterior | 0,042 | ±0,006 | |
| | Enamel Plus Hri Biofunction Micerium | 0,035 | ±0,004 | |
| 24 horas | Filtek Bulk Fill 3M | 0,046 | ±0,002 | |
| | Estelite Posterior | 0,090 | ±0,007 | |
| | Enamel Plus Hri Biofunction Micerium | 0,105 | ±0,005 | |
| 48 horas | Filtek Bulk Fill 3M | 0,046 | ±0,002 | |
| | Estelite Posterior | 0,090 | ±0,007 | |
| | Enamel Plus Hri Biofunction Micerium | 0,105 | ±0,005 | |

* Anova de dos vías

En la tabla 9 notamos que la media de deflexión cuspídea para la resina Filtek Bulk Fill 3M ESPE es de 0,0462 ($\pm 0,011$), en el caso de la resina Estelite Posterior Tokuyama Dental es de 0,0903 ($\pm 0,032$) y Enamel Plus Hri Bio Function Micerium tiene una media de 0,1052 ($\pm 0,023$), además podemos observar que entre los tres grupos valorados existe diferencias estadísticamente significativas ($p=0,000$), pero la prueba post hoc de HSD Tukey demostró que estas diferencias se presentaron especialmente entre la resina Filtek Bulk Fill 3M ESPE y las otras dos estudiadas ($p=0,000$). Por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula del estudio y se acepta que, *existe diferencia significativa entre la deflexión cuspídea en dientes premolares superiores con preparaciones MOD restaurados con la resina Filtek Bulk Fill 3M, Estelite Posterior Tokuyama Dental Y Enamel Plus Hri Bio Function Micerium a los 5 minutos, 24 horas y 48 horas.*

DISCUSIÓN

La adecuada selección de materiales de restauración directa como las resinas compuestas es una decisión relevante para el éxito de la odontología estética y restauradora. Su uso en la restauración del sector posterior ha aumentado ampliamente debido a la gran demanda de los pacientes por el alta estética. Sin embargo, la polimerización de resinas compuestas produce una contracción volumétrica sustancial que va desde el 1% hasta el 6% (25). Esta contracción por polimerización sigue siendo una preocupación e inconveniente importante, ya que va acompañada de una acumulación de tensiones que puede provocar efectos adversos sobre la unión a la estructura del diente con tinción marginal posterior, microfiltración y caries recurrente (26,27). Este fenómeno se debe a diversos factores tales como: el tipo de pieza dentaria (molares o premolares) (27), la extensión y forma de la cavidad, las propiedades del material y la selección del agente de unión durante el proceso restaurativo (28). Es así que, varias resinas compuestas de restauración masiva han sido desarrolladas e introducidas en la profesión odontológica, en un intento de reducir el tiempo para la aplicación de la resina compuesta, reducir la acumulación de tensión de contracción de polimerización y sus efectos adversos. (30)

Con todo lo mencionado anteriormente, la intención del estudio fue determinar las diferencias entre la deflexión cuspídea en dientes premolares superiores con preparaciones MOD restaurados con tres tipos de resinas, donde se obtuvo como resultado la existencia de diferencia significativa entre la deflexión cuspídea de los dientes seleccionados, identificándose que la resina Filtek Bulk Fill 3M ESPE tuvo un menor valor (0,0462) a diferencia de las otras resinas; la explicación de esto indica la literatura es debido a que las resinas compuestas de relleno en bloque tipo Bulk fill tienen la capacidad de modificar la dinámica de la contracción de la polimerización al reducir las tensiones de polimerización, mediante la incorporación de aliviadores de tensión (30,31), por lo que según los estudios, da como resultado una adaptación marginal superior, mejorando así la durabilidad de la unión de la restauración compuesta a la estructura dental.

Lo antes explicado coincide con el autor Hussien et al. (11) quienes señalaron que los materiales y la técnica de obturación en bloque o masa causaron una desviación cuspídea mínima en relación a la resina universal y la técnica de inserción incremental. Del mismo modo, Demirel et al. (12) efectuaron múltiples comparaciones donde mostraron que los dientes restaurados con resina de relleno masivo en forma de pasta y la resina universal convencional (control) tuvieron una deflexión cuspídea significativamente diferente ($p < 0,05$). Por su parte, Ólafsson et al (13) hallaron que las restauraciones en bloque resultaron en una menor tensión cuspídea a diferencia de la resina compuesta convencional restaurada en incrementos, señalando asimismo que la magnitud de la tensión cuspídea dependía del producto empleado. Indica que, si bien no se empleó exactamente los mismos productos en todos los estudios antes mencionados (porque se seleccionaron las resinas más comercializadas en el medio local para el presente estudio), la similitud estuvo en la inclusión de resinas tanto de relleno en bloque como aquellas denominadas convencionales. Estos resultados favorables para las resinas de relleno en bloque o en masa son por el menor contenido y mayor tamaño de relleno como postulan Ilie et al. (33) y Bucuta et al. (33). Debido a que tiene un monómero diferente, el composite de relleno masivo produce menos estrés de contracción (34) teniendo la posibilidad de eliminar la necesidad de estratificación, simplificando así la técnica de colocación de la resina y acortando el tiempo de tratamiento.

Por otro lado, en relación al tiempo, al comparar la deflexión cuspídea en dientes premolares superiores con preparaciones MOD restaurados con resina Filtek Bulk Fill 3M, Estelite Posterior Tokuyama Dental y Enamel Plus HRi Bio Function Micerium a los 5 minutos, 24 horas y 48 horas post restauración, se halló que a los 5 min y 24 horas los tres grupos valorados tuvieron diferencias estadísticamente significativas presente especialmente entre la resina Filtek Bulk Fill 3M ESPE y Estelite Posterior Tokuyama Dental ($p=0,021$) esto debido a que la técnica de inserción incremental (2mm) de las resinas Estelite Posterior Tokuyama Dental y Enamel Plus HRi Bio Function Micerium emplean una técnica delicada que propicia la introducción de burbujas fácilmente, que a su vez, resulta con la presencia de oxígeno que actúa como un inhibidor de la polimerización, afectando la completa

polimerización de ciertas áreas de la resina y ésta compromete la resistencia compresiva del material. En contraste, el sistema Bulk fill de la resina Filtek Bulk Fill 3M implica la aplicación en un solo incremento (hasta 4mm), permitiendo la obtención de un bloque homogéneo (35,36).

Sin embargo, los resultados explicados inicialmente difieren del autor Tsujimoto et al. (15), puesto que en su estudio concluyeron que los composites de resina de relleno en masa de alta viscosidad mostraron una deflexión cuspídea similar a la que muestran los composites de resina convencionales con técnicas de relleno incremental; no es posible establecer de forma clara la razón de las diferencias halladas, pero es importante asumir que la medición de la deflexión de las cúspides utilizando dientes naturales puede producir muchas discrepancias entre las muestras debido a las variaciones en el tamaño del diente, la anatomía y el módulo de elasticidad de los mismos. Además, en la investigación de Tsujimoto et al. (15) se utilizaron y compararon distintos tipos de resinas (Beautiful-Bulk Restorative, everX Posterior, Filtek One Bulk Fill Restorative, Quix Fill, Sonic Fill 2, Tetric N Ceram Bulk Fill y Tetric Evo Cerame Bulk Fill). Cada marca posee características únicas en términos de viscosidad, contracción de polimerización, y otras propiedades, lo que contribuye a las variaciones observadas.

Por otro lado, Torres-Reategui (16) identificó que el grupo de dientes donde aplicó la resina 3M FILTEK ESPE BULK FILL previa aplicación de resina fluida en el piso gingival y cajas proximales, con técnica en bloque, tuvo un menor valor de deflexión cuspídea a las 48 horas en comparación con el grupo donde se empleó la resina 3M FILTEK ESPE BULK FILL con relleno y técnica en bloque; esto debido a la combinación de técnicas, pues al aplicar resina fluida en el piso y cajas proximales, mejora la adaptación especialmente en zonas críticas generando capas extremadamente delgadas, lo que mejora o elimina la retención de aire, exhibiendo una notable flexibilidad, lo que reduce la probabilidad de desplazamiento en zonas con concentración de tensiones (37).

CONCLUSIONES

- Los dientes premolares superiores con preparaciones MOD restaurados con resina Filtek Bulk Fill 3M ESPE, se presentó una deflexión cuspldea mayor en los intervalos de tiempo de 24 horas y a las 48 horas.
- Los dientes premolares superiores con preparaciones MOD restaurados con resina la resina Estelite Posterior Tokuyama Dental, se presentó una mayor deflexión cuspldea en los intervalos de tiempo de 24 horas y a las 48 horas
- Los dientes premolares superiores con preparaciones MOD restaurados con resina Enamel Plus HRi Bio Function Micerium, se presentó una mayor deflexión cuspldea en los intervalos de tiempo de 24 horas y a las 48 horas
- Existen diferencias significativas entre la deflexión cuspldea en dientes premolares superiores con preparaciones MOD restaurados con la resina Filtek Bulk Fill 3M, Estelite Posterior Tokuyama Dental y Enamel Plus Hri Bio Function Micerium, se identificó que las diferencias se presentaron especialmente entre la resina Filtek Bulk Fill 3M ESPE y Estelite Posterior Tokuyama Dental a los 5 minutos, 24 horas y 48 horas ($p=0,021$)

RECOMENDACIONES

- Se sugiere realizar investigaciones donde su objetivo sea medir la deflexión cuspídea en preparaciones Clase I, ya que el resultado podría variar por tener ambas paredes proximales.
- Se recomienda realizar una investigación donde su objetivo sea evaluar las técnicas de inserción de resina teniendo en cuenta el Factor C.
- Se recomienda realizar una investigación de la deflexión cuspídea en piezas con materiales adicionales, como el Ionomero de Vidrio.
- Se sugiere realizar un estudio para evaluar cómo influye piezas dentarias con patología de esmalte en la deflexión de la cúspide.
- Se sugiere realizar investigaciones in vitro midiendo la deflexión cuspídea en molares superiores e inferiores con distintas resinas bulk, teniendo en cuenta el Factor C.

BIBLIOGRAFÍA

1. Wang M, Mehta N. A possible biomechanical role of occlusal cusp-fossa contact relationships. *J Oral Rehabil.* enero de 2013;40(1):69-79.
2. Serna FM, Rivera JM. Distribución de tensiones mediante el análisis de elementos finitos en dientes restaurados directa e indirectamente después de un tratamiento endodóntico. 2012;5:16.
3. Jiménez de Miguel OF. Las bandas extensométricas para analizar el estrés de polimerización: Strain guage analysis. *Av En Odontoestomatol.* 2010;20(6):279-88.
4. Ramírez RA, Setién VJ. Flexión cuspídea y sellado marginal usando bases de bajo módulo elástico en cavidades MOD. [Internet]. 2004 [citado 26 de octubre de 2020]. Disponible en: https://www.actaodontologica.com/ediciones/2006/1/flexion_cuspidea_sellado_marginal.asp
5. Bianchi E Silva AA, Ghiggi PC, Mota EG, Borges GA, Burnett LH, Spohr AM. Influence of restorative techniques on fracture load of endodontically treated premolars. *Stomatologija.* 2013;15(4):123-8.
6. Ferracane JL, Condon JR. In vitro evaluation of the marginal degradation of dental composites under simulated occlusal loading. *Dent Mater Off Publ Acad Dent Mater.* julio de 1999;15(4):262-7.
7. Behery H, Wafa El Badrawy B. Deflexión cuspal de premolares restaurados con resinas compuestas Bulk- Fill. *Rev de odontología estética y restauradora.* 2016;28.
8. Karaman E, Ozgunaltay G. Desviación de las cúspides en Dientes premolares restaurados Usar compuesto actual Resinas con y sin vidrio modificado con resina. *Odontología operatoria.* 2013;3:282-9.

9. Gerardo D, Ismael H. A novel technique for Bulk-Fill resin-based restorations: Achieving function and esthetics in posterior teeth. 2017;
10. Lee S, Park S. Correlation between the amount of linear polymerization shrinkage and cuspal deflection. *Oper Dent.* 2006;3:364-70.
11. Hussien IHY, Ali Ibrahim A, Mirvat M. S. Cuspal Deflection of Premolar Teeth Restored with Composite Resin Using Either Bulk Fill or Incremental Technique. *IOSR Journal of Dental and Medical Sciences (IOSR-JDMS)*,. 2020;19(2):48-55.
12. Demirel G, Baltacioglu IH, Kolsuz ME, Ocak M, Bilecenoglu B, Orhan K. Volumetric Cuspal Deflection of Premolars Restored With Different Paste-like Bulk-fill Resin Composites Evaluated by Microcomputed Tomography. *Oper Dent.* abril de 2020;45(2):143-50.
13. Ólafsson VG, Ritter AV, Swift EJ, Boushell LW, Ko CC, Jackson GR, et al. Effect of composite type and placement technique on cuspal strain. *J Esthet Restor Dent Off Publ Am Acad Esthet Dent Al.* enero de 2018;30(1):30-8.
14. Singhal S, Gurtu A, Singhal A, Bansal R, Mohan S. Effect of Different Composite Restorations on the Cuspal Deflection of Premolars Restored with Different Insertion Techniques- An In vitro Study. *J Clin Diagn Res JCDR* [Internet]. agosto de 2017 [citado 16 de marzo de 2024];11(8):ZC67-70. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5620924/>
15. Tsujimoto A, Nagura Y, Barkmeier WW, Watanabe H, Johnson WW, Takamizawa T, et al. Simulated cuspal deflection and flexural properties of high viscosity bulk-fill and conventional resin composites. *J Mech Behav Biomed Mater.* noviembre de 2018;87:111-8.
16. Torres Reategui CJ. Deflexión cuspea en premolares restaurados con resina 3m Filtek Espe Bulk Fill y 3m Filtek z350 - modificado con la técnica con resina fluida interproximal. Estudio in vitro. *Tacna* 2022. 1 de febrero de 2023 [citado

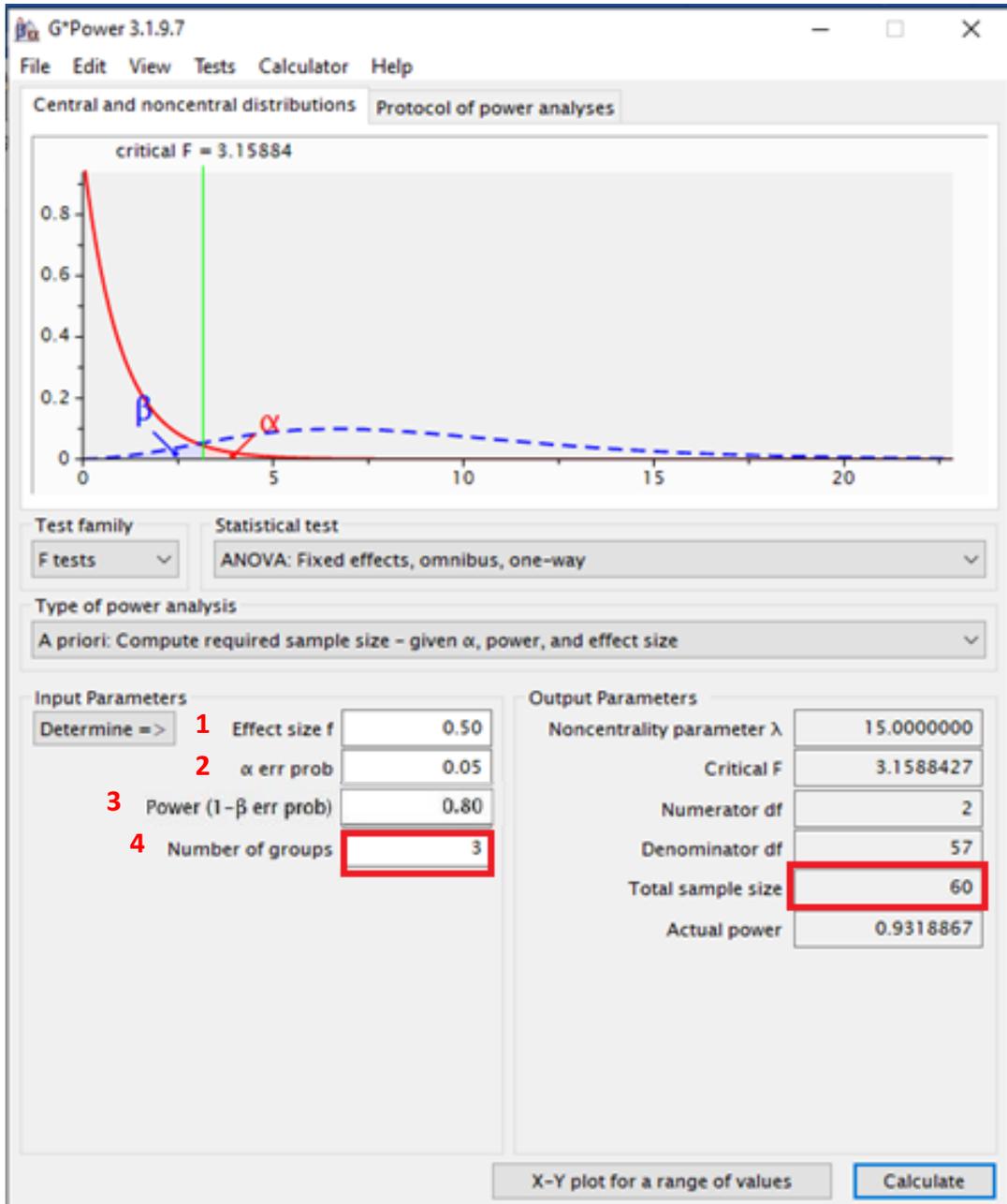
- 16 de marzo de 2024]; Disponible en:
<http://repositorio.upsjb.edu.pe/handle/20.500.14308/4549>
17. Peutzfeldt A. Resin composites in dentistry: the monomer systems. *Eur J Oral Sci.* abril de 1997;105(2):97-116.
18. Rodriguez G, Douglas R. Evolución y tendencias actuales en resinas compuestas. 2008 [citado 28 de octubre de 2020];46. Disponible en:
<https://www.actaodontologica.com/ediciones/2008/3/art-26/>
19. 3M ESPE. Filtek bulk fill. [Internet]. 2020. Disponible en:
<file:///C:/Users/hp/Downloads/multimedia.pdf>
20. Estelite Posterior | Tokuyama Dental [Internet]. [citado 26 de noviembre de 2020]. Disponible en: <https://www.tokuyama.it/es/estelite-posterior/>
21. Catálogo General de Enamel Plus HRI Micerium. [Internet]. 2020. Disponible en:
https://www.interempresas.net/FeriaVirtual/Catalogos_y_documentos/228572/Catalogo-principal-2014_LQ.pdf
22. da Rocha DM, Tribst JPM, Ausiello P, Dal Piva AM de O, da Rocha MC, Di Nicolás R, et al. Effect of the restorative technique on load-bearing capacity, cusp deflection, and stress distribution of endodontically-treated premolars with MOD restoration. *Restor Dent Endod.* agosto de 2019;44(3):e33.
23. Albertini A. Oclusión y diagnóstico en rehabilitación oral. [Internet]. 2003. Disponible en: <https://estomatologia2.files.wordpress.com/2017/10/141782827-oclusion-y-diagnostico-160228175521.pdf>
24. Gélvez Vera M, Velosa Porras J, Pérez Gutiérrez B. Effect of occlusal forces over periodontium analyzed through finite elements. *Univ Odontol.* 2016;35:85-92.

25. Mantri SP, Mantri SS. Management of shrinkage stresses in direct restorative light-cured composites: a review. *J Esthet Restor Dent Off Publ Am Acad Esthet Dent Al.* octubre de 2013;25(5):305-13.
26. Carvalho RM, Pereira JC, Yoshiyama M, Pashley DH. A review of polymerization contraction: the influence of stress development versus stress relief. *Oper Dent.* 1996;21(1):17-24.
27. Loguercio AD, Reis A, Schroeder M, Balducci I, Versluis A, Ballester RY. Polymerization shrinkage: effects of boundary conditions and filling technique of resin composite restorations. *J Dent.* agosto de 2004;32(6):459-70.
28. Moorthy A, Hogg CH, Dowling AH, Grufferty BF, Benetti AR, Fleming GJP. Cuspal deflection and microleakage in premolar teeth restored with bulk-fill flowable resin-based composite base materials. *J Dent.* junio de 2012;40(6):500-5.
29. Palin WM, Fleming GJP, Nathwani H, Burke FJT, Randall RC. In vitro cuspal deflection and microleakage of maxillary premolars restored with novel low-shrink dental composites. *Dent Mater Off Publ Acad Dent Mater.* abril de 2005;21(4):324-35.
30. Ilie N, Hickel R. Investigations on a methacrylate-based flowable composite based on the SDRTM technology. *Dent Mater Off Publ Acad Dent Mater.* abril de 2011;27(4):348-55.
31. Paganini A, Attin T, Tauböck TT. Margin Integrity of Bulk-Fill Composite Restorations in Primary Teeth. *Materials.* 28 de agosto de 2020;13(17):3802.
32. Ilie N, Bucuta S, Draenert M. Bulk-fill resin-based composites: an in vitro assessment of their mechanical performance. *Oper Dent.* 2013;38(6):618-25.
33. Bucuta S, Ilie N. Light transmittance and micro-mechanical properties of bulk fill vs. conventional resin based composites. *Clin Oral Investig.* noviembre de 2014;18(8):1991-2000.

34. Weinmann W, Thalacker C, Guggenberger R. Siloranes in dental composites. *Dent Mater Off Publ Acad Dent Mater*. enero de 2005;21(1):68-74.
35. Pacheco C, Gehrke A, Ruiz P. Internal adaptation evaluation of composite resins: Incremental filling versus Sonic-activated Bulk-fill. *J Avanc OdontoEst*. 2015;5:313-21.
36. Shawkat E. Oxygen inhibition and incremental layer bond strengths of resin composites. *J Dental Materials*. 2009;25:1338-46.
37. Olmez A, Oztas N, Bodur H. The effect of flowable resin composite on microleakage and internal voids in class II composite restorations. *Oper Dent*. 2004;29(6):713-9.
38. Rossel R, Hoffman O, Rodríguez D, Silva J. Estrés de contracción de las resinas compuestas. *ODOUS Científica*. 2002;3(2):2-4.

ANEXOS

ANEXO 1



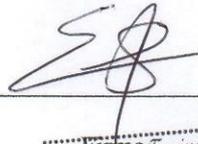
ANEXO 2

CONSTANCIA DE DONACIÓN DE PIEZAS DENTARIAS

Por medio de este documento, se hace constatar la entrega de premolares superiores a la señorita Esthefany Paula Limaco Aguilar con DNI 70453309, para la ejecución de su proyecto de Tesis titulada "EVALUACIÓN DE LA DEFLEXIÓN CUSPIDEA CON RESINAS COMPUESTAS FILTEK BULK FILL 3M ESPE, ESTELITE POSTERIOR TOKUYAMA DENTAL Y ENAMEL PLUS HRI BIOFUNCTION MICERIUM EN PREMOLARES SUPERIORES CON PREPARACIONES MESIOCLUSODISTAL ESTUDIO IN VITRO". Siendo donadas dichas piezas dentarias por motivos académicos.

C.D. Esp. Enrique Oscar Espinoza Allau

COP: 41339



Dr. Enrique Espinoza Allau
CIRUJANO DENTISTA - COP 41339
Especialista en Ortodancia
y Ortopedia Maxilar
RNE N° 3532

CONSTANCIA DE DONACIÓN DE PIEZAS DENTARIAS

Por medio de este documento, se hace constatar la entrega de premolares superiores a la señorita Esthefany Paula Limaco Aguilar con DNI 70453309, para la ejecución de su proyecto de Tesis titulada "EVALUACIÓN DE LA DEFLEXIÓN CUSPIDEA CON RESINAS COMPUESTAS FILTEK BULK FILL 3M ESPE, ESTELITE POSTERIOR TOKUYAMA DENTAL Y ENAMEL PLUS HRI BIOFUNCTION MICERIUM EN PREMOLARES SUPERIORES CON PREPARACIONES MESIOCLUSODISTAL ESTUDIO IN VITRO". Siendo donadas dichas piezas dentarias por motivos académicos.

C.D. Esp. Luis Fernández GARCÍA
COP: 20944


INNOVA SORBITA S.A. E.I.R.L.
RUC: 20600713711
LUIS H. FERNÁNDEZ GARCÍA
COP. 20944

CONSTANCIA DE DONACIÓN DE PIEZAS DENTARIAS

Por medio de este documento, se hace constatar la entrega de premolares superiores a la señorita Esthefany Paula Limaco Aguilar con DNI 70453309, para la ejecución de su proyecto de Tesis titulada "EVALUACIÓN DE LA DEFLEXIÓN CUSPIDEA CON RESINAS COMPUESTAS FILTEK BULK FILL 3M ESPE, ESTELITE POSTERIOR TOKUYAMA DENTAL Y ENAMEL PLUS HRI BIOFUNCTION MICERIUUM EN PREMOLARES SUPERIORES CON PREPARACIONES MESIOCLUSODISTAL ESTUDIO IN VITRO". Siendo donadas dichas piezas dentarias por motivos académicos.

C.D. Esp. Rodrigo Salluca Quispe
COP: 32451



Dr. Rodrigo Salluca Quispe
CIRUJANO DENTISTA
COP 32451

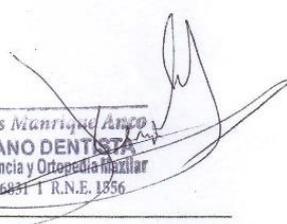
Firma

CONSTANCIA DE DONACIÓN DE PIEZAS DENTARIAS

Por medio de este documento, se hace constatar la entrega de premolares superiores a la señorita Esthefany Paula Limaco Aguilar con DNI 70453309, para la ejecución de su proyecto de Tesis titulada "EVALUACIÓN DE LA DEFLEXIÓN CUSPIDEA CON RESINAS COMPUESTAS FILTEK BULK FILL 3M ESPE, ESTELITE POSTERIOR TOKUYAMA DENTAL Y ENAMEL PLUS HRI BIOFUNCTION MICERIUM EN PREMOLARES SUPERIORES CON PREPARACIONES MESIOCLUSODISTAL ESTUDIO IN VITRO". Siendo donadas dichas piezas dentarias por motivos académicos.

C.D. Esp. Luis Eduardo Montenegro Arco

COP: 26831


C.D. Luis Montenegro Arco
CIRUJANO DENTISTA
Esp. Ortodoncia y Ortopedia Maxilar
C.O.P. 26831 T.R.N.E. 1856

Firma

ANEXO 3

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

GRUPO:

FECHA:

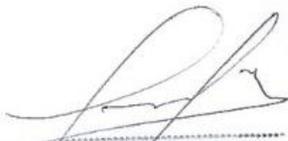
| N° | DIC Inicial | Deflexión cuspídea 5 minutos post restauración | Deflexión cuspídea 24 horas post restauración | Deflexión cuspídea 48 horas post restauración |
|----|-------------|--|---|---|
| 1 | | | | |
| 2 | | | | |
| 3 | | | | |
| 4 | | | | |
| 5 | | | | |
| 6 | | | | |
| 7 | | | | |
| 8 | | | | |
| 9 | | | | |
| 10 | | | | |
| 11 | | | | |
| 12 | | | | |
| 13 | | | | |
| 14 | | | | |
| 15 | | | | |
| 16 | | | | |
| 17 | | | | |
| 18 | | | | |
| 19 | | | | |
| 20 | | | | |

ANEXO 4

CERTIFICADO DE EJECUCIÓN DE TESIS

Certifico que Limaco Aguilar, Esthefany Paula. Identificado con número de DNI 70453309; realizó satisfactoriamente la ejecución de su tesis con título "EVALUACIÓN DE LA DEFLEXIÓN CUSPÍDEA CON RESINAS COMPUESTA EN PREMOLARES SUPERIORES CON PREPARACIONES MOD. ESTUDIO IN VITRO", durante el periodo del 08 de Agosto del 2022 hasta el 24 de Septiembre del 2022, supervisado por el doctor C.D. Luis Fernández García. En el consultorio dental INNOVA SONRISAS ubicado en la Avenida Augusto B Leguia 1691.

Tacna 07 de Octubre del 2022


C.D. Luis Fernández García
Especialista en Ortodoncia
RNE. 570
Esp. Ortodoncia y Ortopedia Maxilar

ANEXO 5

GALERÍA FOTOGRÁFICA

1. Almacenamiento y Limpieza de los premolares superiores:



Imagen 8. Preparación de las muestras. **A.** Destartraje con cureta gracey. **B.** Profilaxis. **C.** Muestra de 60 premolares superiores limpios. **D.** Almacenamiento en frascos con suero fisiológico.

2. Preparación de los premolares superiores:

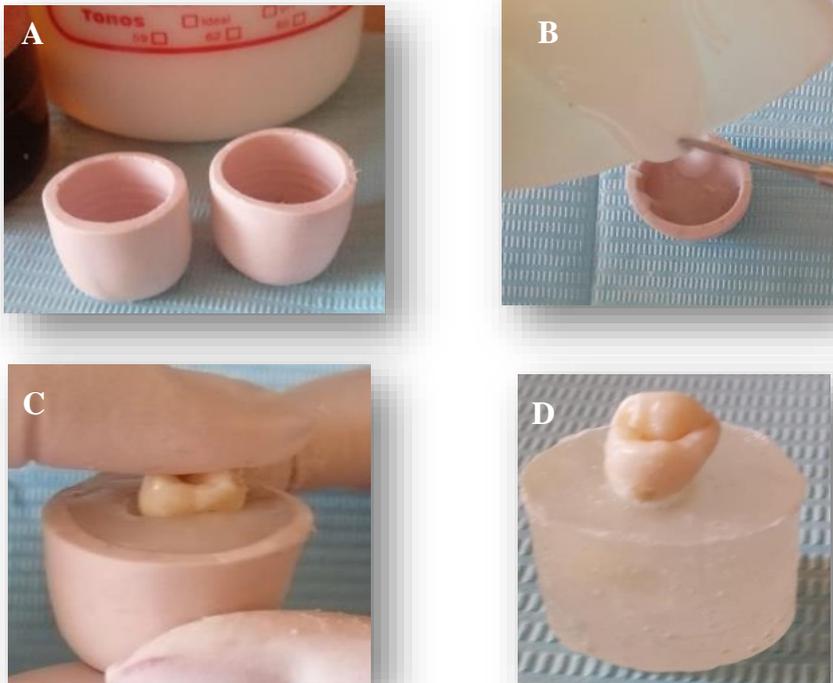


Imagen 9. Confección del troquel. **A.** Molde de silicona. **B.** Preparación de acrílico autopolimerizable transparente. **C.** Sumergimos el diente en el molde respetando el límite AC. **D.** Troquel terminado.

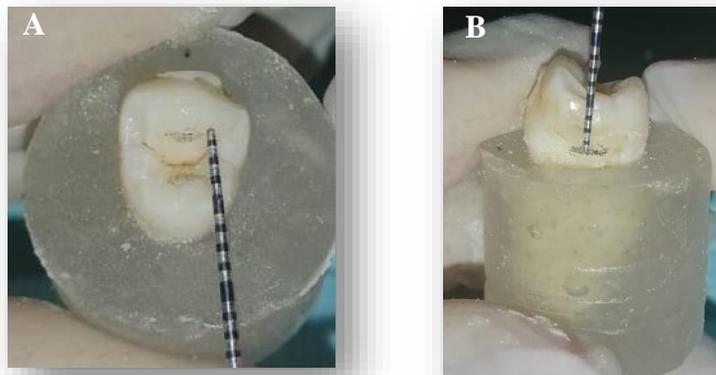


Imagen 10. Delimitación en las piezas dentarias. **A.** Vista Proximal. **B.** Vista Oclusal.

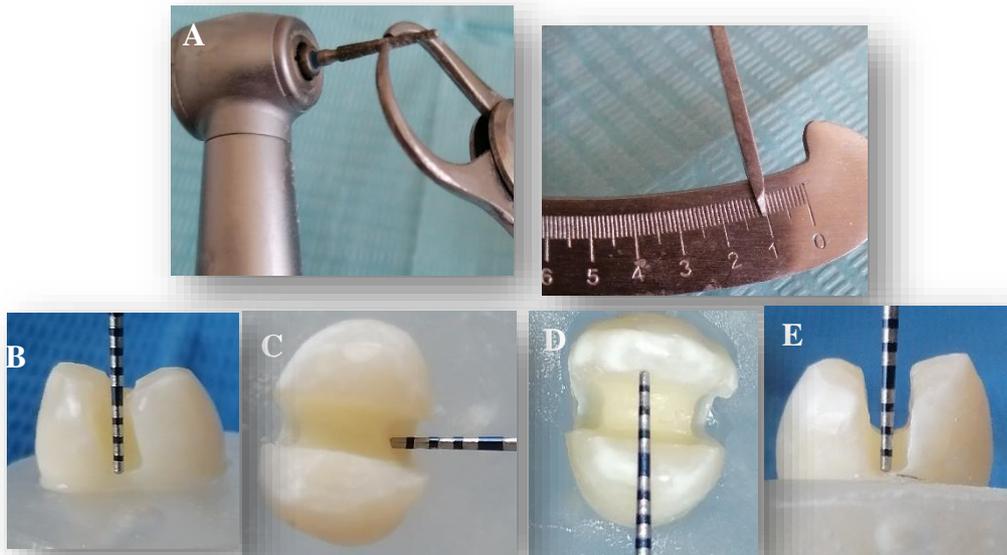


Imagen 11. Preparación de la cavidad. **A.** Medición de la fresa con un calibrador de metal. **B.** Preparación cajón proximal 4mm. **C.** Preparación 1 mm piso gingival. **D.** Preparación Vestibulo-Palatino 3mm. **E.** Preparación 2mm pared axial.

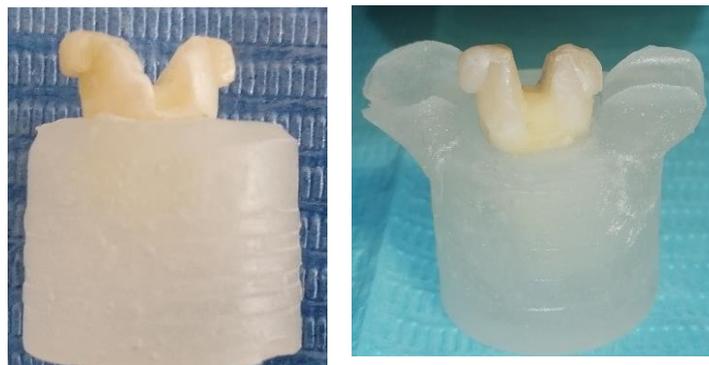


Imagen 12. Confección de Puntos de apoyo y de referencia para el micrómetro digital. **A.** Incremento de resina Filtek Z250 XT 3M ESPE en cara vestibular y palatina de las cúspides. **B.** Incremento con Acrílico en el troquel.

3. Acondicionamiento de las piezas dentarias:



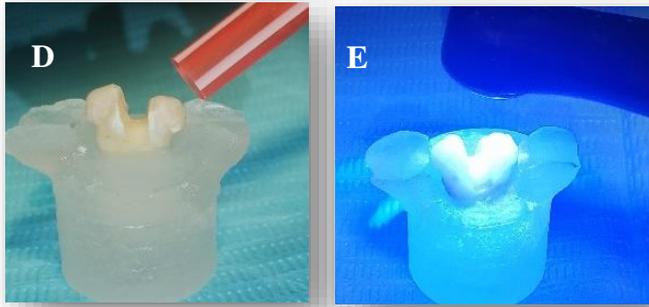


Imagen 13. Aplicación del sistema adhesivo. **A** Grabado con ácido ortofosfórico 37%. **B** Lavado y secado. **C** Aplicación de adhesivo correspondiente a la resina a utilizar. **D** Aplicación de aire leve. **E** Fotopolimerización del adhesivo

Grupo 1:

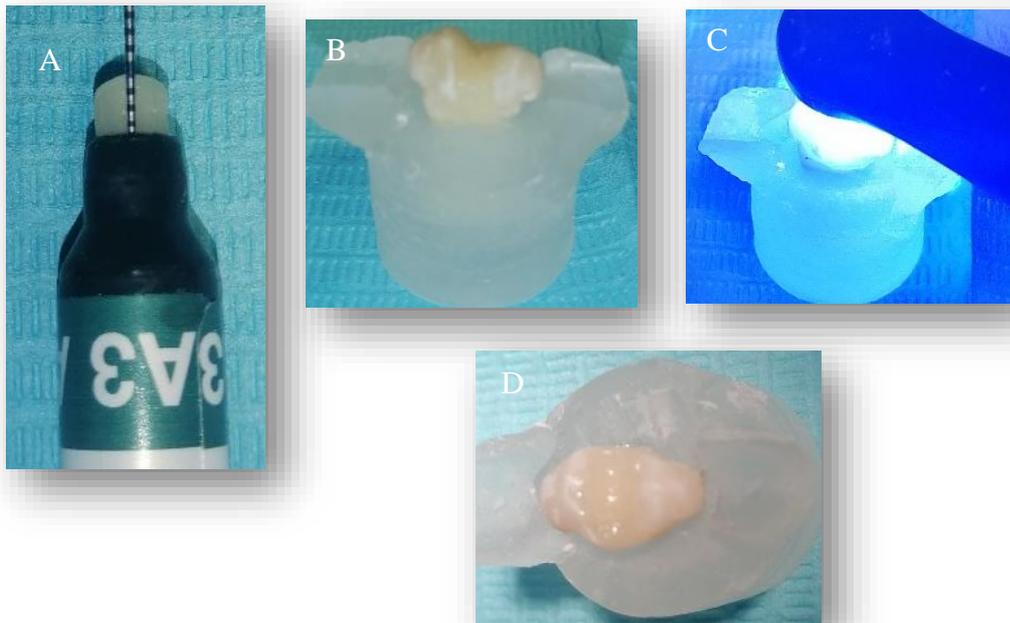


Imagen 14. Restauración con resina Filtek Bulk Fill 3M ESPE. **A** Incremento de 4mm resina Bulk Fill 3M ESPE. **B** Restauración de la cavidad. **C** Fotopolimerización de la resina. **D** Vista Oclusal de la restauración.

Grupo 2:

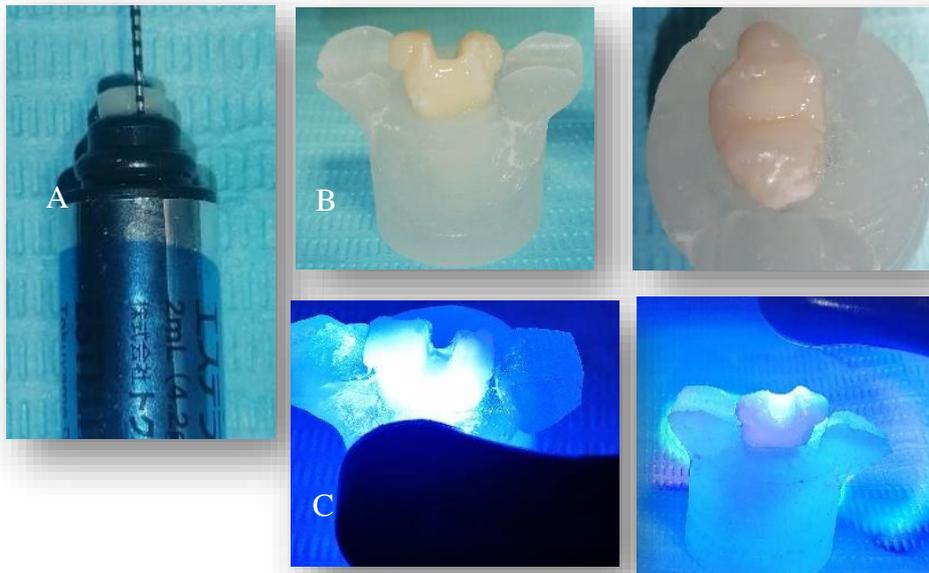


Imagen 15. Restauración con resina Estelite Posterior Tokuyama Dental. A Incremento de 2mm de Resina Estelite Posterior (Tokuyama Dental). B Restauración con Incremento 2mm por proximal y oclusal. C Fotopolimerización de la resina por proximal y oclusal

Grupo 3:

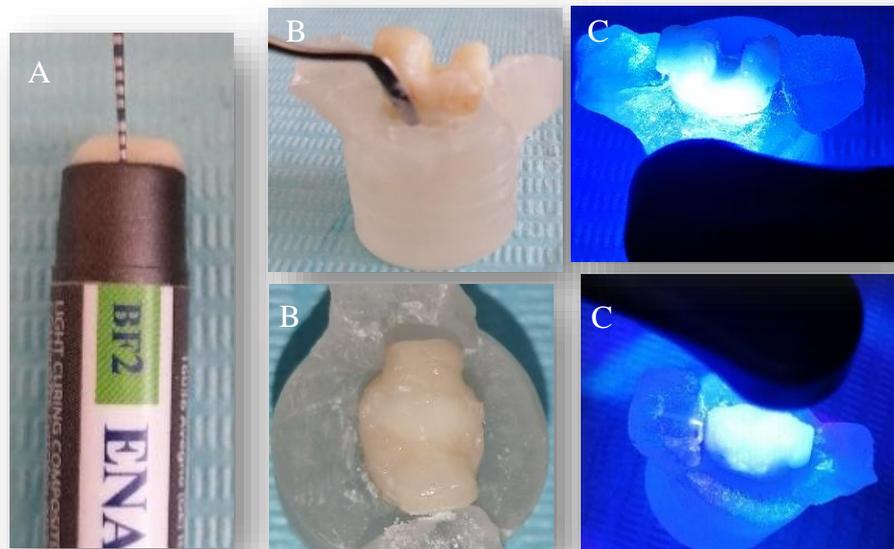


Imagen 16. Restauración con resina Enamel Plus Hri Biofunction Micerium. **A** Incremento de 2mm de Resina Enamel Plus Hri Micerium. **B** Restauración con incremento de 2mm por proximal y oclusal. **C** Fotopolimerización de la resina por proximal y oclusal

4. Medición de la Deflexión Cuspídea:



Imagen 17. Medición de la deflexión cuspídea. **A.** DIC Inicial. **B.** DIC 5 min después de la fotopolimerización. **C.** DIC 24 horas después de la fotopolimerización. **D.** 48 horas después de la fotopolimerización.



Imagen 18. Instrumental y materiales que se utilizó en el estudio.