

UNIVERSIDAD PRIVADA SAN JUAN BAUTISTA

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

ESCUELA PROFESIONAL DE ESTOMATOLOGÍA



**DEFLEXIÓN CUSPIDEA 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

TESIS

PRESENTADO POR BACHILLER

CARLOS JAIME TORRES REATEGUI

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE

CIRUJANO DENTISTA

LIMA – PERÚ

2022

ASESORA

Mg. Ada Olinda Robles Montesinos.

PRESENTADO POR BACHILLER

Carlos Jaime Torres Reategui

ORCID:

0000-0002-4817-0784

AGRADECIMIENTO

Doy gracias a mis padres, que siempre me brindaron su apoyo día a día, para poder lograr y forjar mis estudios universitarios y ser un hombre de bien.

DEDICATORIA

Le dedico con mucho amor a mis padres.

RESUMEN

El objetivo fue comparar el grado de deflexión cuspídea en premolares restaurados con resina 3M Filtek ESPE Bulk Fill y 3M Filtek Z350, modificando la técnica con resina fluida interproximal. Para ello, se emplearon 40 premolares con restauraciones MOD, distribuidos en cuatro grupos de 10: grupo A (Filtek™ Bulk Fill-3M ESPE), grupo B (Filtek™ Z350-3M ESPE), grupo C (Filtek™ Bulk Fill-3M ESPE modificado con resina fluida) y grupo D (Filtek™ Bulk Fill -3M ESPE modificado con resina fluida). De los cuales se midió la distancia intercuspídea (micras), con un micrómetro digital primero previo a la restauración y posterior a la fotopolimerización en intervalos de 5 minutos, 15 minutos, 1 hora, 24 horas y 48 horas. Se encontró que el grupo A (39.6 micras a los 5 minutos, 105.3 micras a los 15 minutos, 116.7 micras a una hora, 137.4 micras a las 24 horas y 171.3 micras a las 48 horas), grupo B (30.2 micras a los 5 minutos, 88 micras a los 15 minutos, 133.3 micras a 1 hora, 155 a las 24 horas y 155.7 micras a las 48 horas), grupo C (30.3 micras a los 5 minutos, 35.1 micras a los 15 minutos, 64.9 micras a 1 hora, -18 micras a las 24 horas y -117.1 micras a las 48 horas) y grupo D (44.5 micras a los 5 minutos, 14.5 micras a los 15 minutos, -53.3micras a 1 hora, -57.6 micras a las 24 horas y -58.1 micras a las 48 horas). El grupo C, presentó el menor valor de deflexión cuspídea en 48 horas y el grupo A el mayor valor a las 48 horas. Se concluyó que, si existe diferencia significativa entre los grupos que fueron modificados con resina fluida interproximal, donde la deflexión cuspídea fue negativa.

Palabras clave: Resinas Compuestas, resina bulk fill, resina fluida, deflexión cuspídea

ABSTRACT

The objective was to compare the degree of cusp deflection in premolars restored with 3M Filtek ESPE Bulk Fill resin and 3M Filtek Z350, modifying the technique with interproximal flowable resin. For this, 40 premolars with MOD restorations distributed in four groups of 10 were used: group A (Filtek™ Bulk Fill-3M ESPE), group B (Filtek™ Z350-3M ESPE), group C (Filtek™ Bulk Fill-3M ESPE modified with fluid resin) and group D (Filtek™ Bulk Fill -3M ESPE modified with fluid resin). Of which the intercusp distance (microns) was measured with a digital micrometer first before the restoration and after photopolymerization at intervals of 5 minutes, 15 minutes, 1 hour, 24 hours and 48 hours. The results obtained were according to averages. Finding: Group A (39.6 microns at 5 minutes, 105.3 microns at 15 minutes, 116.7 microns at one hour, 137.4 microns at 24 hours and 171.3 microns at 48 hours), Group B (30.2 microns at 5 minutes, 88 microns at 15 minutes, 133.3 microns at 1 hour, 155 at 24 hours and 155.7 microns at 48 hours), group C (30.3 microns at 5 minutes, 35.1 microns at 15 minutes, 64.9 microns at 1 hour, -18 microns at 24 hours and -117.1 microns at 48 hours) and group D (44.5 microns at 5 minutes, 14.5 microns at 15 minutes, -53.3 microns at 1 hour, -57.6 microns at 24 hours and -58.1 microns at 48 hours). group C presented the lowest cusp deflection value at 48 hours, and group A the highest value at 48 hours. It was concluded that there is a significant difference between the groups that were modified with interproximal fluid resin where the cusp deflection was negative.

Keywords: Composite resins, bulk fill resin, flowable resin, cusp deflection

INTRODUCCIÓN

Las características más desfavorables de los composites, están relacionadas a la contracción de polimerización, que se transfiere a las paredes cavitarias y puede conducir a fracturas en el esmalte, interrupción de la interfaz adhesiva y microfiltración. A su vez, la microfiltración provocaría: tinciones marginales, sensibilidad postoperatoria, caries secundarias, patología pulpar y en última instancia, fracaso de la restauración.

Desde 2010, varias marcas conocidas han introducido la resina Bulk Fill en el mercado dental, también conocida como resina monolítica o de incremento único; en comparación con las resinas compuestas tradicionales, estas resinas presentarían una mayor profundidad de polimerización.

Debido a sus propiedades, estas resinas se pueden colocar en un solo incremento, reduciendo así el tiempo de trabajo sin reducir la calidad del tratamiento. No obstante, existen varias marcas en el mercado que brindan y promueven diferentes características, y hay tres tipos en Tacna.

Las cavidades dentales de tipo compuestas MOD (oclusión-mesio-distal), por su diseño son más susceptible a experimentar la contracción por polimerización por el gran deterioro en la integridad de la pieza dental. Por lo tanto, es mejor disminuir los factores que ocasionan deflexión cuspídea; además de, efectivizar el tiempo clínico en pacientes con limitación para realizar aislamiento absoluto y/o pacientes especiales. En ello radica la importancia de seleccionar el material que controle la contracción volumétrica, estrés de polimerización, deflexión de cúspides y asegure la calidad marginal; en un menor tiempo clínico.

Por otro lado, los recubrimientos cavitarios como la resina fluida, ha sido propuesta para aliviar el estrés de contracción y crear una interfaz adhesiva

sin gaps. Por su composición, consideramos que puede adaptarse a las irregularidades de la estructura dentaria, ajustándose a los defectos del suelo y las paredes de la preparación cavitaria, en el presente trabajo se evaluará la variación de la técnica restauradora, utilizando composites fluidos. El propósito de la presente investigación fue comparar el grado de deflexión cuspídea en premolares restaurados con resina 3M Filtek ESPE Bulk Fill y 3M Filtek Z350 modificando la técnica con resina fluida interproximal aplicadas en premolares, a través de un estudio *in vitro*.

ÍNDICE

	Pág.
CARATULA	I
ASESOR	II
AGRADECIMIENTO	III
DEDICATORIA	IV
RESUMEN	V
ABSTRACT	VI
INTRODUCCIÓN	VII
INDICE	IX
INFORME DE ANTIPLAGIO EXPORTADO POR EL SOFTWARE	XII
INFORME DE VERIFICACIÓN URKUND	XII
LISTA DE TABLAS	XIV
LISTA DE GRAFICOS	XV
LISTA DE FIGURAS	XVI
LISTA DE ANEXOS	XVII
CAPÍTULO I: PROBLEMA	1
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	2
1.2.1. General	2
1.2.2. Específicos	2
1.3 JUSTIFICACIÓN	3
1.4. DELIMITACION DEL AREA DE ESTUDIO	4
1.5. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACION	4
1.6. OBJETIVOS:	5
1.6.1. General	5
1.6.2. Específicos	5
1.7. PROPÓSITO	5

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	7
2.1. ANTECEDENTES BIBLIOGRÁFICOS	7
2.1.1. Internacionales	7
2.1.2. Nacionales	13
2.2. BASE TEÓRICA	14
2.2.1. Resinas Compuestas	14
2.2.2. Resinas Bulk Fill	20
2.2.3. Polimerización de resinas dentales	23
2.2.4. Deflexión cuspídea	26
2.3. MARCO CONCEPTUAL	27
2.4. HIPOTESIS	28
2.4.1. General	28
2.4.2. Específicos	28
2.5. VARIABLES	29
2.6. DEFINICIÓN OPERACIONAL DE TERMINOS	29
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	31
3.1. DISEÑO METODOLÓGICO	31
3.1.1. Tipo De Investigación	31
3.1.2. Nivel De Investigación	31
3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA	31
3.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS	32
3.4. DISEÑO DE RECOLECCIÓN DE DATOS	37
3.5. PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS	37
3.6. ASPECTOS ÉTICOS	37
CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS	38
4.1. RESULTADOS	38
4.2. DISCUSIÓN	47

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	50
5.1. CONCLUSIONES	50
5.2. RECOMENDACIONES	52
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	53
ANEXOS	59

INFORME DE ANTIPLAGIO EXPORTADO POR EL SOFTWARE URKUND



Document Information

Analyzed document	TESIS-TORRES-REATEGUI-CARLOS.docx (D149682864)
Submitted	11/14/2022 10:05:00 PM
Submitted by	Jose Luis
Submitter email	jose.huamani@upsjb.edu.pe
Similarity	15%
Analysis address	jose.huamani.upsjb@analysis.orkund.com

Sources included in the report

W	URL: https://repositorio.upt.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12969/2077/Duenas-Benavente-Jose.pdf?se... Fetched: 3/18/2022 10:38:32 AM	 44
SA	REGALADO CAMACHO ERIKA SALOME 2018-2019CII.docx Document REGALADO CAMACHO ERIKA SALOME 2018-2019CII.docx (D54788534)	 4
SA	intrduccion a recomendaciones.docx Document intrduccion a recomendaciones.docx (D98451148)	 1
W	URL: https://repositorio.uap.edu.pe/jspui/bitstream/20.500.12990/8031/1/Tesis_Comparaci%C3%B3n_In_V... Fetched: 10/6/2022 10:46:05 PM	 7
SA	revision antiplagio edison flores.docx Document revision antiplagio edison flores.docx (D26134037)	 3
SA	LORENZO_GARCIA_PJ38607_20200706_1206_c009.pdf Document LORENZO_GARCIA_PJ38607_20200706_1206_c009.pdf (D76147704)	 4

Informe de verificación de software antiplagio N°3 GYT-FR-64



UNIVERSIDAD PRIVADA SAN JUAN BAUTISTA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
PROGRAMA ACADÉMICO DE ESTOMATOLOGÍA

INFORME DE PORCENTAJE DE COINCIDENCIAS

NOMBRE Bachiller: Carlos Jaime Torres Reategui / Asesor: Mg. CD. A da Robles Montesinos

TIPO DE PRODUCTO CIENTÍFICO:

- MONOGRAFÍA = ()
- REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA = ()
- PROYECTO DE INVESTIGACIÓN = ()
- TRABAJO DE INVESTIGACIÓN = ()
- PROYECTO DE TESIS = ()
- TESIS = **X** ()
- OTROS = ()

INFORME DE COINCIDENCIAS. (SEGÚN PLATAFORMA URKUND): 15 %

Título: “ DEFLEXIÓN CUSPIDEA 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”

COINCIDENCIA: 15%

Conformidad Investigador:

Conformidad Asesor

Conformidad Comité de investigación

Nombre: Carlos Jaime Torres Reategui

Nombre: Mg. Ada Robles Montesinos

DNI: 71234063

DNI: 09824862

Huella:



LISTA DE TABLAS

	PAG.
TABLA N° 1: Deflexión cuspídea de premolares restaurados con resina FILTEK™ BULK FILL (3m espe) según intervalos de tiempo.	39
TABLA N° 2: Deflexión cuspídea de premolares restaurados con resina FILTEK™ Z350 (3M ESPE) según intervalos de tiempo	40
TABLA N° 3: Deflexión cuspídea de premolares restaurados con resina FILTEK™ BULK FILL (3M ESPE) modificado con resina fluida interproximal según intervalos de tiempo	41
TABLA N° 4: Deflexión cuspídea de premolares restaurados con resina FILTEK™ Z350 (3M ESPE) modificado con resina fluida interproximal según intervalos de tiempo.	42
TABLA N° 5: Comparación de la deflexión cuspídea según intervalos de tiempo de premolares restaurados con resina FILTEK™ BULK FILL - 3M ESPE Y FILTEK™ Z350 - 3M ESPE, sin y con modificación de resina fluida interproximal.	43
TABLA N°6: Diferencia estadísticamente significativa de la deflexión cuspídea según intervalos tiempo de premolares restaurados con RESINAS FILTEK™ BULK FILL (3M ESPE) y FILTEK™ Z350 (3M ESPE), sin y con modificación de resina fluida interproximal	46

LISTA DE GRÁFICOS

	PAG.
GRÁFICO N° 1: Comportamiento de la deflexión cuspídea según intervalos de tiempo de premolares restaurados con resinas FILTEK™ BULK FILL - 3M ESPE, sin y con modificación de resina fluida interproximal.	44
GRÁFICO N° 2: Comportamiento de la deflexión cuspídea según intervalos de tiempo de premolares restaurados con RESINAS FILTEK™ Z350 (3M ESPE), sin y con modificación resina fluida interproximal.	45

LISTA DE FIGURAS

	PAG.
Figura N°1: Cronología del desarrollo de las resinas compuestas según las partículas, sistema de polimerización y tecnología adhesiva disponible. Adaptación de Bayne S. 2005 ⁽⁶²⁾ .	15
Figura 2: Ilustración de la técnica incremental oblicua de aplicación de RCs convencionales y de los tres tipos de técnicas de aplicación de RBFs.	21
Figura N°3: Selección de muestras según criterios de inclusión y exclusión.	70
Figura N°4: Conservación de muestras en suero fisiológico	70
Figura N°5: Conformación de troqueles a muestras.	71
Figura N°6: Distribución según grupos de estudio de forma aleatoria	71
Figura N°7: Diseño de preparación cavitaria.	72
Figura N°8: Adhesión de perlas de resina en vértices de las cúspides, para fijación al micrómetro.	72
Figura N°9: Micrómetro marca ACCUD (0-25mm / 0.001mm)	72
Figura N°10: Registro de distancia intercuspídea inicial	73
Figura N°11: Materiales para restauración de cavidades.	73
Figura N°12: Restauración de cavidades (A. Aplicación de ácido grabador, B. Secado de cavidad con papel, C. Aplicación de adhesivo, D. Fotopolimerización, E. Aplicación de resina, F. Modificación de resina en región interproximal).	74

LISTA DE ANEXOS

	PAG.
ANEXO N° 1: OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	60
ANEXO N° 2: CONSTANCIA DE APROBACIÓN DEL COMITÉ DE ÉTICA	61
ANEXO N° 3: INSTRUMENTO	62
ANEXO N° 4: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO	63
ANEXO N° 5: MATRIZ DE CONSISTENCIA	67
ANEXO N° 6: SOLICITUD DE ÁREA CLÍNICA	69
ANEXO N° 7: FOTOS DEL PROCEDIMIENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS	70
ANEXO N° 8: REGISTRO DE DATOS GRUPO A, GRUPO B, GRUPO C Y GRUPO D	75

CAPÍTULO I: PROBLEMA

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El composite es el material de elección para la restauración de dientes permanentes posteriores afectados por lesiones cariosas. En un entorno de eficacia, la proporción de supervivencia global de las restauraciones de composite posterior es alta ⁽¹⁾.

Sin embargo, se debe tener en cuenta sus características más desfavorables de los composites relacionadas a la contracción de polimerización ⁽²⁾, la cual genera estrés que se transfiere a las paredes cavitarias ⁽³⁾. Puede conducir a fracturas del esmalte, interrupción de la interfaz adhesiva y microfiltración. A su vez, la microfiltración provocaría tinciones marginales, sensibilidad postoperatoria, caries secundarias, patología pulpar y, en última instancia, fracaso de la restauración ⁽⁴⁾.

En diversos estudios ^{(5) (6) (7) (8)} intentan comparar la diferencia en el resultado de la deflexión de las cúspides, usando técnicas como la mono-incremental o por incrementos y varias clases de resina, como por ejemplo las Bulk Fill, las resinas compuestas y las resinas fluidas, con la finalidad de encontrar el mejor tipo de material, con mayores posibilidades de evitar una fractura cusplídea.

Desde el 2010, varias marcas conocidas que fabrican materiales dentales han introducido la resina Bulk Fill en el mercado dental, también conocida como resina monolítica o de incremento único. En comparación con las resinas compuestas tradicionales, estas resinas presentan una mayor profundidad de polimerización, por lo que tienen algunas ventajas en comparación a las resinas compuestas tradicionales ⁽⁹⁾.

Según un estudio realizado por Borja y Loyola en el año 2018 se estableció que, existen diferencias en cuanto a la resistencia a la compresión entre las

resinas compuestas y las resinas Bulk Fill. Además, se evidenció que la resina Bulk Fill (Filtek™) mostró mayor resistencia a la compresión y flexura en ligación a otras resinas compuestas en el estudio ⁽¹⁰⁾.

Debido a sus propiedades, estas resinas se pueden colocar en un solo incremento, reduciendo así el tiempo de trabajo, sin reducir la calidad del tratamiento. No obstante, existen varias marcas en el mercado que brindan y promueven las marcas más adecuadas para los tratamientos con resina, es así que en Tacna se puede encontrar tres tipos.

Las cavidades dentales de tipo compuestas MOD (oclusión-mesio-distal), por su diseño ⁽¹¹⁾, son más susceptibles a experimentar la contracción por polimerización y por ende la deflexión cuspídea. Por lo tanto, cuando se utilizan resinas compuestas Bulk Fill en restauraciones con gran pérdida de tejido dental, resulta necesario aplicar técnicas restauradoras que disminuyan los factores que ocasionen deflexión cuspídea desfavorable y se asegure la integridad ⁽¹²⁾.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.2.1. GENERAL

¿Cuál de las resinas 3M Filtek ESPE Bulk Fill y 3M Filtek Z350 - modificado con la técnica con resina fluida interproximal, según intervalos de tiempo, presenta menor grado de deflexión cuspídea?.
Estudio in vitro Tacna 2022

1.2.2. ESPECÍFICOS

- ¿Cuál es el grado de deflexión cuspídea en premolares restaurados con resina Filtek™ Bulk Fill (3M ESPE)?
- ¿Cuál es el grado de deflexión cuspídea en premolares restaurados con resina 3M Filtek Z350?

- ¿Cuál es el grado de deflexión cuspídea en premolares restaurados con resina Filtek™ Bulk Fill (3M ESPE) modificado con resina fluida interproximal?
- ¿Cuál es el grado de deflexión cuspídea en premolares restaurados con resina 3M Filtek Z350 modificado con resina fluida interproximal?

1.3. JUSTIFICACIÓN

Hoy en día, existen resinas compuestas muy variadas en el mercado, con sistemas adhesivos avanzados. Que buscan mejorar las propiedades mecánicas del material, optimizar características estéticas y que sean de fácil manipulación para el operador.

Las resinas compuestas Bulk Fill, presentan características que según indicación del fabricante pueden aplicarse en capas de 4mm; y con ello disminuir el tiempo de trabajo, así como controlar la contracción por polimerización ⁽¹³⁾.

Si bien los composites, generan estrés que se transfiere a las paredes cavitarias de la preparación, esto ocasiona deflexión de las cúspides. Si la fuerza de unión entre el diente y el adhesivo sobrepasa las fuerzas de contracción de la resina compuesta, se podría presentar deformación de cúspides, fracturas o grietas en el esmalte, además de una disminución de la resistencia a la fractura de las cúspides ⁽¹⁴⁾. Muy por el contrario, si la fuerza de unión entre el diente y el adhesivo es menor a la tensión inducida por la contracción de polimerización de la resina compuesta, se produce una grieta marginal ⁽¹⁵⁾.

Es por esta razón, al tener conocimiento sobre los riesgos de someter a altos niveles de estrés a las cúspides de las cavidades (donde se aplica las resinas compuestas), resulta muy necesario elegir el material más conveniente (según las marcas disponibles en el mercado local), para reducir la deflexión, en preparaciones posteriores que aseguren su

longevidad ⁽⁷⁾. Además de, efectivizar el tiempo clínico en pacientes con limitación de realizar aislamiento absoluto y/o pacientes especiales. En ello radica la importancia de seleccionar el material que controle la contracción volumétrica, estrés de polimerización, deflexión de cúspides y asegure la calidad marginal; en un menor tiempo clínico ⁽¹⁶⁾.

Por otro lado, los recubrimientos cavitarios como la resina fluida, han sido propuesta para aliviar el estrés de la contracción ⁽¹⁷⁾ y crear una interfaz adhesiva sin gaps ⁽¹⁸⁾. Por su composición, puede adaptarse a las irregularidades de la estructura dentaria, ajustándose a los defectos del suelo y las paredes de la preparación cavitaria. No obstante, la utilidad del composite fluido como base cavitaria es cuestionada ⁽¹⁹⁾ y por ende evaluamos en este trabajo la variación de la técnica restauradora utilizando composites fluidos.

1.4. DELIMITACIÓN DEL AREA DE ESTUDIO

Para este estudio *in vitro.*, se utilizó una muestra conformada por 40 especímenes correspondientes a piezas dentales naturales (premolares superiores), organizados aleatoriamente en 4 grupos de 10 piezas cada uno; para ser preparados, observados y analizados.

1.5. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACION

- Las distintas formas de conservación de las piezas dentaria para la presente investigación.
- Los antecedentes de la investigación propuesta en nuestro país son escasos.

1.6. OBJETIVOS:

1.6.1. GENERAL

Comparar el grado de deflexión cuspídea en premolares restaurados con resina 3M Filtek ESPE Bulk Fill y 3M Filtek Z350 modificando la técnica con resina fluida interproximal aplicadas en premolares, a través de un estudio in vitro, según intervalos de tiempo en la ciudad de Tacna en el año 2022.

1.6.2. ESPECÍFICOS

- Conocer el grado de deflexión cuspídea en premolares restaurados con resina Filtek™ Bulk Fill (3M ESPE).
- Conocer el grado de deflexión cuspídea en premolares restaurados con resina Filtek™ Z350 (3M ESPE).
- Conocer el grado de deflexión cuspídea en premolares restaurados con resina Filtek™ Bulk Fill (3M ESPE) modificado con resina fluida interproximal.
- Conocer el grado de deflexión cuspídea en premolares restaurados con resina Filtek™ Z350 (3M ESPE) modificado con resina fluida interproximal.

1.7. PROPÓSITO

Diferentes estudios científicos comparan la deflexión cuspídea siguiendo las indicaciones del fabricante sin pensar en innovar en la técnica de aplicación o sumando productos que dependiendo de sus propiedades podrían mejorar el resultado que se busca obtener en los trabajos que se realizan a diario en la consulta dental. La investigación resulta interesante en el ámbito de la operatoria dental, ya que no existen en nuestro país mayor información o investigaciones publicadas al respecto.

Por otro lado, la posibilidad de realizar investigaciones experimentales en la localidad de las regiones del país es escasa, ya sea por la accesibilidad

a mecanismos que promuevan la investigación científica, así como de instrumentos de laboratorio necesarios.

Para el presente caso, el investigador asistió con fondos suficientes para la realización de esta investigación y cumplir con los requerimientos necesarios para la realización de la investigación propuesta en el período de tiempo estimado.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES BIBLIOGRÁFICOS

2.1.1. Internacionales

Da Rocha y Col. (Corea – 2018) en su estudio sobre el **Efecto de la técnica restauradora sobre la capacidad de carga, la deflexión de la cúspide y la distribución de tensiones de premolares tratados endodónticamente con restauración MOD** ⁽¹²⁾ evaluó la influencia de la técnica restauradora en la respuesta mecánica de los premolares superiores tratados endodónticamente con cavidad mesi-ocluso-distal (MOD). Para ello utilizó 48 premolares recibieron preparación MOD (4 grupos, n = 12) con diferentes técnicas de restauración: cemento de ionómero de vidrio + resina compuesta (el grupo GIC), un poste metálico + resina compuesta (el grupo MP), una fibra de vidrio post + resina compuesta (el grupo FGP), o sin tratamiento endodóntico + restauración con resina compuesta (el grupo CR). Evaluó la tensión de la cúspide y la capacidad de carga. La evaluación de varianza unidireccional y el test de Tukey se utilizaron con $\alpha=5$ $5\alpha=5$ 5. El análisis de elementos finitos (FEA) se utilizó para calcular el desplazamiento y la tensión de tracción para los dientes y las restauraciones. Y obtuvo los siguientes resultados: MP mostró deflexión cúspidea mas alta ($p = 0,027$) ($24,28 \pm 5,09 \mu\text{m}/\mu\text{m}$), seguido de FGP ($20,61 \pm 5,05 \mu\text{m}/\mu\text{m}$), CR ($17,72 \pm 6,32 \mu\text{m}/\mu\text{m}$) y GIC ($17,62 \pm 7,00 \mu\text{m}/\mu\text{m}$). micras). Para carga, CR ($38,89 \pm 3,24 \text{ N}$) mostró el valor más alto, seguido de GIC ($37,51 \pm 6,69 \text{ N}$), FGP ($29,80 \pm 10,03 \text{ N}$) y MP ($18,41 \pm 4,15 \text{ N}$) ($p = 0,001$).valor. FEA mostró un comportamiento similar en las restauraciones en todos los grupos, mientras que MP mostró la mayor concentración de estrés en el diente y el poste. Por ello, concluyó que no existe una ventaja mecánica en el uso de postes intraradiculares para premolares tratados endodónticamente que requieren restauración MOD. Llenar la cámara pulpar con GIC y restaurar el diente con solo CR mostró los resultados más

prometedores para la deflexión cuspídea, la carga de falla y la distribución del estrés.

Abdulaali Jlekh y Abdul-Ameer (IRAQ - 2018) en su estudio sobre la **Evaluación de la deflexión cuspídea de premolares restaurados con diferentes tipos de resina compuesta bulk fill** ⁽⁵⁾ evaluó y comparó la deflexión de las cúspides de los premolares reparados con diferentes tipos de materiales de resina Bulk Fill (SonicFill™ 2, restauraciones Beautifil Bulk Fill y restauraciones posteriores Filtek™ Bulk Fill) y el uso de restauraciones de composite tradicionales para el grupo de restauraciones incrementales. Tetric Evoceram de baja contracción universal). Preparó un total de 40 primeros premolares maxilares humanos completos en el MOD a gran escala. Luego, de acuerdo con los materiales de restauración, dividió aleatoriamente en cuatro grupos (n = 10 en cada grupo) de la siguiente manera: Grupo A: dientes restaurados con el compuesto Sonic Fill™ 2, grupo B: dientes restaurados con el material de restauración Beautifil Bulk Fill, grupo C: Utilice Filtek™ Bulk Fill para restaurar los dientes, Grupo D: Utilizó Universal Tetric Evo Ceram® para restaurar los dientes. Antes de la preparación, después de la preparación y 15 minutos después de la restauración, usó un microscopio digital para medir la distancia interdental entre las dos marcas icónicas en la punta del diente. La diferencia se registró como deflexión de la cúspide. Expuso todos los dientes a una desviación de la cúspide hacia adentro después de la restauración, y todos los grupos que utilizaron restauraciones Bulk Fill informaron una desviación de la cúspide más baja en comparación con el grupo D, que se restauró utilizando técnicas tradicionales de estratificación de composite. Por ello concluyó, que la deflexión de la cúspide en resinas Bulk Fill Beautifil es significativamente mayor que la de otros grupos de resinas a granel, ya que el uso de nuevos materiales de restauración de empastes a granel puede disminuir significativamente la cantidad de deflexión de la cúspide dental.

Elsharkasi y Col. (U.S.A. – 2018) en su investigación sobre la **Deflexión cuspídea en dientes premolares restaurados con materiales compuestos a base de resina Bulk-Fill** ⁽⁶⁾ investigó los efectos de tres materiales compuestos a base de resina Bulk Fill de viscosidad elevada sobre la deflexión de los dientes naturales. Los 32 premolares superiores sanos y la cavidad MOD del surco mayor se dividieron en cuatro grupos, 8 en cada grupo. Tres grupos utilizaron materiales compuestos de resina Bull Fill para reparaciones (x-tra fil, VOCO, Cuxhaven, Alemania; Tetric EvoCeram Bulk Fill, Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein; SonicFill, Kerr, Orange, CA, EE. UU.). En incrementos individuales de 4 mm. Se utilizó el grupo de materiales compuestos tradicionales Filtek Z100 (3M ESPE, St. Paul, Minnesota, EE. UU.) Para reparar la cavidad en incrementos de 2 mm. Se utilizó el medidor Nikon UM-2 (Nikon, Tokio, Japón) para registrar la deflexión de las cúspides del diente y los cambios en el ancho mesiodistal por vestibular y palatino a los 5 minutos, 24 horas y 48 horas después de que se midieron la restauración. La deflexión de la cúspide de los materiales compuestos tradicionales es significativamente mayor que la de los grupos Tetric EvoCeram Bulk Fill ($p = 0,0031$), x-tra fil ($p = 0,0029$) y SonicFill Bulk ($p = 0,0002$). No hubo diferencia significativa en la deflexión de la cúspide entre los tres materiales de resina Bulk Fill (todos $p < 0.05$). Y concluyó, que los valores de deflexión cuspídea de todas las resinas Bulk Fill investigadas son menores que los asociados con los compuestos de resina tradicionales colocados de forma incremental.

Singhal y Col. (U.S.A – 2017) en su trabajo de investigación sobre los **Efecto de diferentes restauraciones compuestas en la deflexión cuspídea de premolares restaurados con diferentes técnicas de inserción: un estudio in vitro** ⁽⁷⁾, tuvieron como objetivo evaluar la deflexión cuspídea causada por diferentes materiales compuestos cuando se utiliza diferentes técnicas de inserción. La metodología que usaron incluyeron dos materiales compuestos diferentes, que es Tetric N-Ceram (Ivoclar Vivadent marketing, India) y SonicFill™ (Kerr Sybron Dental).

Cuarenta preparaciones mesio-ocluso-distales (MOD) estandarizadas se prepararon en primeros premolares maxilares. Cada grupo se dividió de acuerdo con la técnica de inserción compuesta (n = 10), de la siguiente manera: Grupo I - inserción masiva 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 masiva con SonicFill™. Las preparaciones se grabaron con ácido y se unieron con resina adhesiva para proporcionar una unión micromecánica antes de la restauración utilizando un protocolo de grabado y unión uniforme en todos los grupos. Todos los grupos recibieron el mismo tiempo total de fotopolimerización. La deflexión cuspídea se midió durante el procedimiento de restauración utilizando un conjunto de micrómetro digital personalizado. La prueba ANOVA unidireccional se aplicó para la evaluación de la diferencia significativa entre los conjuntos, el valor de p menor que 0.05 se consideró estadísticamente significativo. Como resultados obtuvieron que las deflexiones cuspídea promedio para los diferentes grupos fueron las siguientes: 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 . La comparación intergrupala reveló una diferencia estadísticamente significativa. Concluyó que técnica de restauración de Bulk Fill con composite convencional mostró una desviación cuspídea significativamente más alta, mientras que no hubo diferencias significativas entre SonicFill™ y las técnicas de inserción incremental tangencial modificada.

Behery y Colaboradores (USA - 2016) en su estudio sobre **La desviación cuspídea de los premolares restaurada con resinas compuestas Bulk Fill** ⁽⁸⁾ tuvieron como objetivo comparar la desviación de las cúspides de los premolares restaurados con tres resinas compuestas Bulk Fill y la desviación de las cúspides de los premolares restaurados gradualmente con un material de restauración a base de silorano de baja contracción. Utilizaron 40 premolares superiores humanos recién extraídos. Estos se dividen en cuatro grupos, cada uno con 10 premolares, y cada grupo se

asigna a una de las cuatro resinas compuestas: 1) QuiXX, Dentsply, 2) X-tra fil, Voco, 3) Tetric EvoCeram Bulk Fill, Ivoclar Vivadent y baja contracción 4) Filtek LS, 3M / ESPE. Adper Single Bond-Plus, 3M / ESPE se utilizan junto con resina Bulk Fill. Adhesivo LS-System, 3M / ESPE usado con Filtek LS. Cada premolar se prepara con una cavidad MOD estándar, de 3 mm de ancho y 3,5 mm de profundidad. La deflexión de la punta se midió en micrones. Se calculó la media y la desviación estándar y utilice el análisis de varianza unidireccional y la prueba de Tukey para realizar un análisis estadístico de los datos. El resultado que obtuvieron fue que la resina Filtek LS mostró el valor promedio más bajo de deflexión de la punta de 6.4 (0.84) μm . Seguido por la resina Tetric EvoCeram Bulk Fill 10.1 (1.2) μm y la resina X-tra fil 12.4 (1.35) μm , mientras que la resina QuiXX tiene el valor promedio más alto de 13 (1.05) μm . ANOVA indicó que hay una discrepancia importante entre el promedio de cada grupo ($p < 0.001$). Al final, concluyeron que la resina Tetric EvoCeram Bulk Fill tenía una deflexión cuspídea promedio significativamente más baja que las otras dos resinas Bulk Fill probadas. En comparativa con todas las restauraciones Bulk Fill, la resina Filtek LS tiene la desviación cuspídea media de la más baja y significativa.

A. Moorthy y colaboradores (Ireland 2012) en su estudio **Desviación de la cúspide y microfiltración en dientes premolares restaurados con materiales base de composite fluidos a base de resina de relleno en bloque** ⁽²⁰⁾ evaluaron la desviación de la cúspide y la microfiltración cervical de cavidades de clase II estandarizadas rellenas gradualmente con un RBC de dimetacrilato o bases de RBC fluidas de relleno en bloque. Para ello, emplearon 24 dientes premolares superiores sanos con cavidades de clase II se asignaron a tres grupos ($n = 8$). Realizaron restauraciones en los dientes con un RBC (GrandioSO) en ocho incrementos oblicuos (Grupo A) o los Grupos B y C se restauraron dentro de los 2 mm de la cúspide palatina en un solo incremento con bases de RBC fluidas de relleno masivo (SDR y xtra base) antes de colocar los dos incrementos de la cavidad oclusal con

GrandioSO. Registraron la variación usando un manómetro de medición de deflexión de doble canal. Después de la restauración, los dientes fueron termociclados, sumergidos en tintura de fucsina básica al 0,2% durante 24h, seccionados y examinados en busca de microfiltración cervical. La deflexión cuspídea total media para la técnica de restauración incremental oblicua fue de 11,26 (2,56) μm (Grupo A) y 4,63 (1,19) μm (Grupo B) y 4,73 (0,99) μm (Grupo C) para las bases de RBC fluidas de relleno masivo. Se evidenció un aumento significativo en la deflexión cuspídea total media para los dientes restaurados GrandioSO incrementalmente obturados en comparación con SDR ($P = 0,007$) y x-tra base ($P = 0,005$). No se registraron diferencias significativas en las puntuaciones de microfiltración cervical entre los grupos AC ($P > 0,05$). Y concluyeron que las resinas Bulk fill fluidas de relleno masivo redujeron significativamente la desviación de la cúspide en comparación con una resina convencional restaurada en una técnica de relleno incremental oblicua sin que se registrara ningún cambio asociado en la microfiltración cervical.

Ramírez y Setián (Venezuela -2006) en su investigación sobre **la Flexión cuspídea y sellado marginal usando bases de bajo módulo elástico en cavidades MOD** ⁽²¹⁾, tuvo como objetivo determinar cuánto disminuye la flexión de las cúspides cuando se utilizan bases de bajo módulo elástico (BBME), como polialquenoatos modificados con resina (PMR) y resinas fluidas (RF) y su capacidad de sellado marginal. Para ello, prepararon las cavidades MOD en 03 grupos de premolares, un grupo tiene 6 dientes (I) y dos grupos tienen 7 dientes (II y III). En el grupo I (bloque), se usó una unión simple y TPH y tecnología incremental horizontal para reparar la cavidad. En el grupo II (líquido), se usó el mismo material para reparar la cavidad, excepto que se usó el RF Tetric-Flow antes de colocar el TPH usando la técnica incremental oblicua. En el tercer grupo (PMR), PMR Fuji II LC se utilizó para dos cajas proximales, utilizando tecnología de sándwich abierto y laminado con TPH. Se midió el trayecto entre las cúspides de los dientes antes y después de la restauración. Los premolares se ciclaron

térmicamente, se sumergieron en una solución de nitrato de plata al 50% durante 02 horas, se fijaron en fijador de Kodak y luego se seccionaron para producir 02 cajas proximales, en las que se determinó la microfiltración. El promedio de acercamiento cuspídeo para cada uno de los grupos estudiados fue: I, 115 μm , II, 120 μm y III, 127 μm . El valor p de 0,982 en el análisis de varianza refleja que no hay diferencia estadística. La microfiltración mostró una diferencia significativa en el grupo (I = II) > III ($p = 0,002$). Concluyeron que las circunstancias de este análisis, la utilización de BBME no perjudica la flexión de las cúspides; no obstante, la utilización de PMR en las encías disminuye la microfiltración marginal en terminaciones a base de dentina/cemento.

2.1.2. Nacionales

Dueñas Benavente (Tacna – 2021) en su trabajo de titulación de pre grado **“Estudio in vitro comparativo de la deflexión cuspídea en premolares restaurados con resinas bulk fill: Opus APS - FGM, Filtek™ One - 3M ESPE y Tetric N-Ceram - Ivoclar Vivadent según intervalos de tiempo. Tacna, 2021”** ⁽²²⁾, comparó la deflexión cuspídea en premolares restaurados con resinas bulk fill: Opus APS - FGM, Filtek™ One - 3M ESPE y Tetric N-Ceram - Ivoclar Vivadent. según intervalos de tiempo. Preparó 48 premolares superiores humanos recientemente extraídos con anatomía oclusal uniforme, forma y tamaño similar de corona. Divididos en 4 grupos de 12 dientes cada uno: (grupo A: Opus APS - FGM), (grupo B: Filtek™ One - 3M ESPE), (grupo C: Tetric N-Ceram - Ivoclar Vivadent) y (grupo D - control: Filtek™ Z350 XT - 3M ESPE) con una resina convencional nanohíbrida. Realizó preparaciones cavitarias MOD estandarizadas (3mm de ancho y 4mm de profundidad), el grabado selectivo del esmalte se realizó con ácido ortofosfórico gel al 37%, se aplicó el sistema adhesivo autograbado con el Adhesivo Single Bond Universal (3M ESPE), aplicó la técnica en bloque (bulk) para los grupos A, B, C y para el grupo D la técnica incremental. Midió la deflexión cuspídea en 5 intervalos de tiempo: 5 minutos, 15 minutos, 1 hora, 24 horas y 48 horas mediante un micrómetro digital, las longitudes fueron registradas en una ficha. Sus datos fueron

sometidos estadísticamente en SPSS y se evaluaron mediante la prueba, ANOVA y Post hoc de Tukey con un nivel de confianza de 95%. Encontró los siguientes resultados: los promedio obtenidos de la deflexión cuspídea causada por la resina Opus bulk fill APS - FGM fueron: 5 minutos (10.67 μm); 15 minutos (10.67 μm); 1 hora (10.67 μm); 24 horas (10.67 μm) y 48 horas (10.67 μm); para la resina Filtek™ One bulk fill - 3M ESPE fueron: 5 minutos (19.00 μm); 15 minutos (27.00 μm); 1 hora (31.50 μm); 24 horas (32.83 μm) y 48 horas (32.83 μm); para la resina Tetric N-Ceram bulk fill - Ivoclar Vivadent fueron: 5 minutos (17.75 μm); 15 minutos (26.17 μm); 1 hora (29.08 μm); 24 horas (30.08 μm) y 48 horas (30.08 μm) y para la resina Filtek™ Z350 XT - 3M ESPE fueron: 5 minutos (31.33 μm); 15 minutos (47.75 μm); 1 hora (57.75 μm); 24 horas (60.58 μm) y 48 horas (60.58 μm). Y concluyó en que la resina Opus bulk fill APS - FGM produjo valores menores de deflexión cuspídea en los premolares restaurados, y los intervalos de tiempo posterior a la fotopolimerización mayores a las 24 horas no presentaron ninguna variación hasta las 48 horas.

2.2. BASE TEÓRICA

2.2.1. Resinas Compuestas

2.2.1.1. Descripción: Las resinas compuestas se introdujeron por primera vez en el 1960 como una posible alternativa a la resina acrílica. En 1962 cuando el Dr. Ray L. Bowen desarrolló un nuevo tipo de resina compuesta. La importante innovación fue la matriz de resina Bisfenol A Glicil Metacrilato (Bis-GMA) y un agente de acoplamiento o silano entre la matriz de resina y las partículas de relleno. Desde entonces, las resinas compuestas han sido protagonistas y responsables de los numerosos avances en el campo de la estética y de la odontología mínimamente invasiva ⁽²³⁾.

Sin embargo, los compuestos a base de resina demostraron poca resistencia al desgaste, contracción por polimerización, y mala adaptación marginal de la dentina ⁽²¹⁾. También presentó desafíos técnicos para lograr buen contacto proximal y contorno. Como resultado, su uso estaba limitado a cavidades de clase III, IV y V preparativos. En los últimos años la mejora rendimiento de las resinas compuestas junto con la creciente demanda de perfección estética ha alentó a más médicos a seleccionar productos a base de resina composites para restauraciones posteriores como alternativa a la amalgama ⁽²⁴⁾.

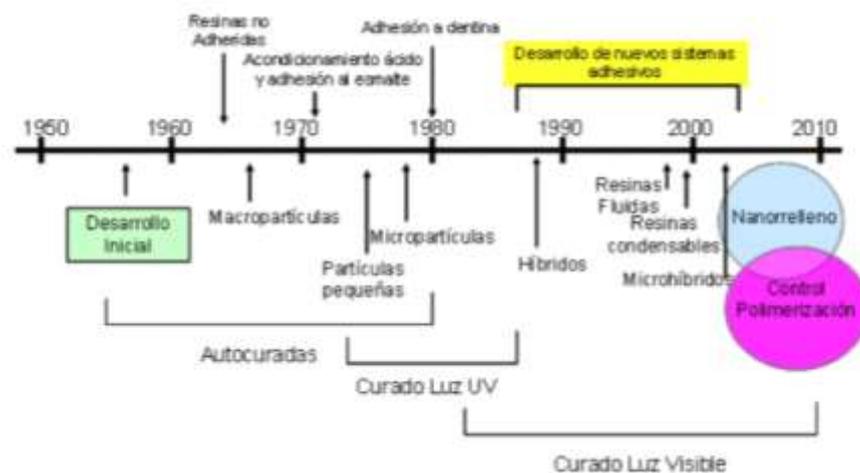


Figura 1: Cronología del desarrollo de las resinas compuestas según las partículas, sistema de polimerización y tecnología adhesiva disponible.

Fuente: Russo, Bambi y Grandini ⁽²⁴⁾

2.2.1.2. Composición: Las propiedades físicas, mecánicas, estéticas y el comportamiento clínico dependen de la estructura del material. Muchas son las resinas compuestas existentes en el mercado, aunque todas tienen una composición esencial ⁽²³⁾:

A. Una matriz orgánica, generalmente compuesta por el monómero Bis-GMA. Posee también unos estabilizadores para maximizar la capacidad de almacenamiento antes de ser polimerizada y la estabilidad química después de la

polimerización. El Bis-GMA se encuentra en asociación con otros monómeros de menor peso molecular (TEGMA, EGMA, UDMA u otros) necesarios para regular la viscosidad de la resina ⁽²³⁾.

- B. Relleno inorgánico, formado por partículas de vidrio, cuarzo o sílice.
- C. Agente de unión, generalmente silano. Gracias a este agente la matriz orgánica y las partículas inorgánicas pueden unirse entre sí. En ausencia de esta unión no sería posible, debido a que son moléculas de naturaleza química distinta.
- D. Un sistema acelerador-iniciador que involucre a los componentes responsables de la reacción de polimerización ⁽²¹⁾.

2.2.1.3. Clasificación

Según la dimensión de las moléculas de relleno, el lugar asignado y su magnitud se determinan sus características mecánicas y su rendimiento clínico óptimo al usar composites. El sistema de clasificación por Lutz y Phillips ⁽²⁵⁾ en 1983 los describen en: convencionales o macrorelleno (partículas de 0,1 a 100mm), microrelleno (partículas de 0,04 mm) y resinas híbridas (con rellenos de diferentes tamaños).

En 1992, Willems y col. ⁽²⁶⁾, asignaron otro sistema de clasificación más complejo, que adiciona información sobre diversos parámetros como el módulo de Young, el porcentaje del relleno inorgánico, el tamaño de las partículas, la rugosidad superficial y la resistencia compresiva. En cinco categorías: composites densificados, composites microfinos, composites híbridos, composites tradicionales y composites reforzados con fibra.

- A. **Resinas de macro partículas:** Tienen partículas de relleno con un tamaño promedio entre 10 y 50 μm . Poseen el 70-80% de partículas de carga. Su desempeño clínico es deficiente (desgaste preferencial de matriz resinosa), la rugosidad ocasiona el poco brillo superficial y produce una mayor susceptibilidad a la pigmentación. Los rellenos más utilizados en este tipo de resinas fueron el cuarzo y el vidrio de estroncio o bario ⁽²⁷⁾.
- B. **Resinas de micro partículas:** Estas contienen relleno de sílice coloidal con un tamaño de partícula entre 0.01 y 0.05 μm . Indicadas en la región anterior, donde las ondas y la tensión masticatoria son relativamente pequeñas, proporcionan un alto pulimento y brillo superficial, confiriendo alta estética a la restauración. Entre tanto, presentan mayor porcentaje de sorción acuosa, alto coeficiente de expansión térmica y menor módulo de elasticidad ⁽²⁸⁾.
- C. **Resinas híbridas:** Reforzados por una fase inorgánica de vidrios de diferente composición y tamaño en un porcentaje en peso de 60% o más, con tamaños de partículas que oscilan entre 0,6 y 1 mm, incorporando sílice coloidal con tamaño de 0,04 mm. Los aspectos que caracterizan a estos materiales son: menor contracción de polimerización, baja sorción acuosa, excelentes características de pulido y texturización, abrasión, desgaste y coeficiente de expansión térmica muy similar al experimentado por las estructuras dentarias, fórmulas de uso universal tanto en el sector anterior como en el posterior, diferentes grados de opacidad y translucidez en diferentes matices y fluorescencia ⁽²⁹⁾.
- D. **Resinas Micro - Híbridos:** Este tipo de resinas tienen un alto porcentaje de relleno de partículas sub-micrométricas (más del 60% en volumen). Su tamaño de partícula reducida (desde 0.2 – 1 μm .) ⁽²⁷⁾, unido al porcentaje de relleno provee una óptima resistencia al desgaste y otras propiedades mecánicas adecuadas ⁽²⁸⁾.

E. Resinas de Nanopartícula: Este tipo de resinas son un desarrollo reciente, contienen partículas con tamaños menores a 10 nm (0.01µm), este relleno se dispone de forma individual o agrupados en "nanoclusters" o nanoagregados de aproximadamente 75 nm. El uso de la nanotecnología en las resinas compuestas ofrecen alta translucidez, pulido superior, similar a las resinas de microrelleno pero manteniendo propiedades físicas y resistencia al desgaste equivalente a las resinas híbridas ⁽²⁹⁾.

Los primeros años de la década de 1990 marcaron el uso de materiales compuestos en odontología. Los composites iniciales solían estar rellenos de cuarzo con grandes partículas de relleno, lo que hacía que las restauraciones fueran ásperas y difíciles de pulir ⁽³⁰⁾.

F. Composites Fluidos: En ellas está disminuido el porcentaje de relleno inorgánico y se han eliminado de su composición algunas sustancias o modificadores reológicos cuyo principal objetivo es mejorar las características de manipulación ⁽³¹⁾. Los composites fluidos son composites convencionales con una carga de relleno reducida al 37 %-53 % (volumen) en comparación con el 50 %-70 % (volumen) de los híbridos minirrelleno convencionales ⁽³²⁾.

Entre sus ventajas destacan: la alta humectabilidad de la superficie dental, lo que se traduce en el aseguramiento de penetración en todas las irregularidades de la misma, puede formar espesores de capa mínimos que mejora o elimina el atrapamiento o inclusiones de aire, poseen alta flexibilidad por lo que tiene menos posibilidad de desalajo en áreas de concentración de estrés (procesos consuntivos cervicales y áreas dentinales socavadas), son radioopacas y se encuentran disponibles en diferentes colores. Como inconvenientes

señalaremos: la alta contracción de polimerización debido a la disminución del relleno y propiedades mecánicas inferiores ⁽²⁸⁾.

Las indicaciones clínicas de los composites fluidos son las siguientes:

- **Restauraciones de resina preventivas (para Clase I oclusal mínimamente invasiva):** Son ideales para restaurar los tipos mínimos de Clase I y no obstante, la deposición incremental en ángulo es importante para minimizar la fuerza de contracción del compuesto de fraguado ⁽³³⁾.
- **Selladores de fosas y fisuras:** Luengo y colaboradores concluyeron que las resinas compuestas fluidas deben usarse en combinación con agentes adhesivos de dentina, ya que pueden mejorar la fuerza de la unión adhesiva al esmalte en fisuras y reducir la microfiltración marginal y mejorar la tasa de retención ⁽³⁴⁾.
- **Restauraciones Clase II mínimamente invasivas y capa interna para colocación de resina compuesta posterior Clase II en el sellado del margen gingival para evitar deficiencias:** Los composites fluidos también son ideales para este tipo de preparaciones de cavidades de Clase II con abordaje facial. Otro uso de los materiales compuestos fluidos es junto con la colocación de materiales compuestos viscosos compactables. La colocación de una capa interna de resina compuesta fluida debajo del material restaurador final puede reducir la microfiltración en los márgenes gingivales ⁽³⁵⁾.
- **Lesiones por abfracción de clase V:** Estas son pequeñas lesiones angulares de Clase V atribuidas a las fuerzas de la flexión dental. Bonnin señala que las resinas fluidas presentan mejores resultados para restauraciones de lesiones de abfracción ⁽³⁶⁾.

2.2.2. Resinas Bulk-Fill

2.2.2.1. Definición: Las resinas bulk fill para relleno son compuestos con alrededor de 68% de partículas de carga, de color translúcida y con baja contracción de polimerización ⁽³⁷⁾.

La mayor parte de las resinas bulk fill cumplen parcialmente con el fundamental requisito de estar de manera correcta fotopolimerizadas en 4 mm de profundidad de cavidad medida por la profundidad de curado y / o el nivel de conversión, más que nada las de baja viscosidad, obteniéndose resultados satisfactorios comparativamente con las resinas convencionales ⁽³⁸⁾.

2.2.2.2. Composición de las Resinas Bulk-Fill: La matriz orgánica de las resinas Bulk Fill está compuesta de monómeros como: Bis-GMA, UDMA, TEGDMA y sus derivados. Sin embargo, en algunos casos se han agregado monómeros distintos y/o modificado el clásico monómero de Bowen por monómeros de menor viscosidad ⁽³⁸⁾.

En el análisis llevado a cabo por Fronza ⁽³⁹⁾ se vió microscópicamente que la magnitud de las partículas de carga inorgánica cambia de 0,1 μm a 1 μm en diferentes formulaciones comerciales de compuestos resinosos Bulk-fill. Las partículas de carga, conformadas por aluminio, silicio y bario, presentaron maneras irregulares, esféricas o cilíndricas.

La unión del dimetacrilato de uretano a las resinas Bulk Fill Surefil SDR Flow (Dentsply Sirona, Petrópolis, RJ, Brasil) terminó en el decrecimiento de la rapidez de formación de las conexiones poliméricas, en el mantenimiento de la viscosidad del material por un más grande lapso de tiempo y en la optimización de la viscosidad del material su flujo, favoreciendo su autonivelamiento ⁽⁴⁰⁾.

3M ESPE indica que la composición de Filtek Bulk-fill flowable se basa en 4 monómeros de alto peso molecular: BisGMA, UDMA,

Procrylat y BisEMA, que le permite un menor desarrollo de contracción por polimerización. Además, la adición del monómero Procrylat permitiría una mayor fluidez y con ello un menor desarrollo de estrés por polimerización ⁽⁴¹⁾.

2.2.2.3. Clasificación: Surefil® SDR® flow (Dentsply Caulk) fue la primera resina compuesta Bulk Fill (RBF) y apareció en el mercado en el 2010, que anunció la posibilidad de ser aplicada en incrementos de hasta 4 mm ⁽⁴²⁾. Posteriormente, fueron apareciendo en el mercado resinas con variaciones, donde es posible establecer una clasificación de acuerdo a su viscosidad, indicación de uso y técnica de aplicación ⁽⁴³⁾:

- RBF de viscosidad fluida para ser usada como base cavitaria.
- RBF de viscosidad fluida activada sónicamente para ser usada como material de restauración directa.
- RBF de viscosidad normal para ser usada como material de restauración directa



Figura 2: Ilustración de la técnica incremental oblicua de aplicación de RCs convencionales y de los tres tipos de técnicas de aplicación de RBFs

Fuente: Corral Nuñez ⁽⁴³⁾

2.2.2.4. Características

- A. **Profundidad de curado:** Una conveniente profundidad de curado en incrementos de resina de 4 mm o más según lo indican los fabricantes. Un estudio ⁽⁴⁴⁾ realizado por la American Dental

Association (ADA) evaluó la profundidad de curado de 10 RBFs distintas. Y obtuvo como valores de profundidad de curado igual o mayores a lo requerido por la ISO 4049-2009 (la profundidad de curado no debe ser menor a 0,5 mm menos de lo establecido por el fabricante) en las RBFs: Quixx Posterior Restorative, xtra fill, Filtek Bulk Fill Flowable, Surefil SDR, Venus Bulk Fill y xtra base. Aunque, se advierte que existe una gran variabilidad en las propiedades mecánicas resultantes al transformar el grosor del incremento, tiempo de irradiación de luz y distancia de la punta de la lámpara al material ⁽⁴⁵⁾.

Por otro lado, distintas hipótesis se han elaborado para explicar la mayor profundidad de curado observada en RBF en comparación a las resinas convencionales. Se han propuesto tres:

- La incorporación de sistemas de iniciación más eficientes en algunas resinas ⁽⁴⁶⁾.
- Mayor translucidez, lo cual permitiría una penetración más profunda de la luz al disminuir la absorción de luz por los pigmentos ⁽⁴⁶⁾.
- La disminución de la superficie de interface matriz/relleno que desciende la refracción de la luz ⁽⁴³⁾.

B. Contracción y estrés de polimerización: La magnitud del estrés es mediado por la rigidez de la resina compuesta (RC), su capacidad de liberación y su tasa de polimerización, entre otros factores. Este efecto consigue provocar diversos problemas como flexión cuspídea, fractura dentaria y filtración o disminución de las propiedades mecánicas del material. Al evaluar deflexión cuspídea de premolares con restauraciones clase II elaboradas con RBF, se han observa valores significativamente menores al comparar estas (aplicadas con técnica de mono bloque) con RC convencional (técnica incremental) ^{(15) (20)}.

C. Integridad marginal: Se espera que sean capaces de generar una adecuada integridad marginal en condiciones de diseño cavitario adverso con alto factor C. Los resultados no muestran diferencias significativas en integridad marginal al utilizar resinas Bulk fill o resinas compuestas convencionales ⁽⁴³⁾.

D. Resistencia de flexión: Una evaluación realizada por la ADA en cuanto a la resistencia de flexión en resinas Bulk fill encontró valores mayores a 80 MPa (valor de la norma de acuerdo a ISO) para todas las resinas testeadas, donde los valores de resistencia a la flexión encontrados fueron comparables a resinas compuestas convencionales nanohíbridas y microhíbridas y mayores a los de resinas fluidas convencionales ⁽⁴⁷⁾. El mismo señaló que los valores de módulo flexural, módulo de indentación y dureza Vickers de las RBF se encontraban entre las RC híbridas y las resinas fluidas ⁽⁴⁷⁾.

2.2.3. Polimerización de Resinas Dentales

2.2.3.1. Definición: La conversión de oligómeros y monómeros a una matriz de polímeros que puede ser iniciada por diferentes medios para formar radicales libres que la inician. Cuando dos o más monómeros diferentes se unen, este material es conocido como “copolímero”. Todos los sistemas de resinas en su conversión de monómero a polímero, pasan al menos por cuatro etapas: activación, iniciación, propagación y terminado ⁽¹¹⁾.

La completa polimerización del composite está explícita en el grado de conversión de monómero a polímero, indicado en la cantidad de grupos metacrilato que han reaccionado entre sí mediante un proceso de conversión. La contracción volumétrica que sufre el composite durante el curado oscila entre el 1,35 y el 7,1% ⁽²⁸⁾ y es junto al estrés de polimerización, lo que produce los fallos cohesivos y adhesivos, que, junto al grado de conversión

monómero-polímero, son las causas principales del fracaso de las restauraciones con resinas compuestas.

Se diferencia dos fases: fase lumínica y fase oscura. Algunos autores, como Davidson y Feilzer ⁽⁴⁸⁾, citan cómo la fase lumínica de la polimerización pasa por tres fases inexcusables: fase pregel, punto gel y postgel.

Fase pregel: La matriz de resina está en un estado plástico viscoso, por ello la resina es capaz de fluir ⁽⁴⁸⁾.

Punto de gel: Se forman macromoléculas, y se transforma en sólida. Es el punto donde la fluidez del material no puede mantenerse por la contracción del mismo.

Fase postgel: el material está en un estado de elasticidad rígido, sin embargo, el material continúa contrayéndose ⁽²³⁾.

La fase oscura de la polimerización será aquella en la cual la resina sigue polimerizando, mejorando el grado de conversión. Comienza inmediatamente después de que se retire la luz y se pierde la iluminación cercana a la resina, y continúa por lo menos 24 horas después de haber desaparecido el estímulo lumínico, incluso en total oscuridad ⁽²³⁾.

2.2.3.2. Factores que intervienen en la polimerización

Los factores que pueden afectar el grado de conversión final se clasifican en extrínsecos e intrínsecos.

Los intrínsecos hacen referencia a su estructura química, la composición del monómero de dimetacrilato y la concentración del fotoiniciador y, la temperatura de polimerización como factor extrínseco. No obstante, existen factores clínicos relacionados con el operador, el grosor de cada capa, la irradiancia de la unidad de fotopolimerización y la proximidad de la punta de fotopolimerización a la restauración ⁽⁴⁹⁾.

Además, según Dijkena ⁽⁵⁰⁾, la tensión resultante depende de factores, como tecnología de relleno, punto de gel, factor C de la cavidad, módulo elástico del compuesto de resina, técnica de curado y tasa de conversión.

Los relacionados con el material son ⁽²³⁾:

- El tipo de iniciador o fotoiniciador: La más utilizada es la canforoquinona, cuyo pico de absorción máxima está en los 468 nm. Aunque se empiezan a utilizar otros como el PPD (1-fenil1.2-propanodiona) para sustituir a la canforoquinona en la realización de restauraciones estéticas, debido a que la canforoquinona puede dejar tono amarillento a las resinas.
- El color: Los pigmentos más oscuros polimerizan peor, debido a que ocasionan fenómenos de dispersión de la luz al ser más opacos.
- Grosor de capa: El grosor máximo de cada capa de composite no debe exceder los 2 mm, debido a que a mayor grosor de capa más contracción de polimerización.

Al mismo tiempo, los relacionados con el foco de luz y sus características son:

- Longitud de onda: Debería abarcar los picos de máxima activación de los diferentes tipos de fotoiniciadores.
- Distancia: La efectividad de la radiación lumínica es inversamente proporcional al cuadrado de la distancia. Esto quiere decir, que si variamos la distancia entre la luz y la superficie a polimerizar existirán grandes pérdidas en la intensidad lumínica. Por tanto, deberemos de mantener la fuente luminosa lo más cerca posible del material de restauración ⁽⁵¹⁾.
- Intensidad: La intensidad mínima que debemos de exigir a las unidades de fotoactivación de composites es de 350-400 mW/cm².

- Tiempo de exposición: Normalmente, entre 20 - 40 segundos, dependiendo de la lámpara que utilicemos.

Relacionado a la configuración de la configuración o diseño de la cavidad tiene un gran impacto en los resultados de la fuerza de contracción. El diseño de la cavidad determina la habilidad del material restaurativo para contraerse libremente. El Factor C se define como el número de superficies adheridas y no adheridas en una cavidad preparada ⁽⁵²⁾, y es el resultado de dividir la cantidad de paredes, donde habrá adhesión (superficie adherida) por la cantidad de paredes libres de adhesión (superficie no adherida) ⁽⁵³⁾.

Para entender el concepto será más fácil hacer una fórmula, que tendremos presente al realizar una obturación con resina:

Factor C= superficie adherida/superficie libre.

2.2.4. Deflexión cuspídea

2.2.4.1. Definición: La contracción de la polimerización del composite de resina crea una tensión de contracción que puede provocar la desunión interfacial ⁽⁵⁴⁾ y la deformación de las cúspides, lo que a su vez puede provocar la fractura del diente ⁽⁵⁵⁾.

La magnitud de esas tensiones sobre las paredes de la cavidad depende de la composición, rigidez, capacidad de flujo, grado de conversión del polímero y volumen de la resina compuesta, así como también de la configuración de la cavidad ⁽⁵⁶⁾. Si la fuerza de unión entre el diente y el adhesivo supera las fuerzas de contracción de la resina compuesta, se puede presentar deformación cuspídea, fracturas o grietas en el esmalte, además de una disminución de la resistencia a la fractura de las cúspides.

2.2.4.2. Evaluación de la deflexión cuspídea: Se han utilizado varios dispositivos y métodos para medir la contracción de polimerización en términos de volumen y contracción lineal, desplazamientos cuspídeos, técnicas indirectas como microfiltración, análisis de

elementos finitos y a través del uso de datos micro-CT tridimensionales. La cuantificación de la desviación cuspídea es indicativa de la medición de la contracción del composite adherido dentro de una cavidad dental, en un intento de correlacionarlo con la situación clínica ⁽⁵⁷⁾.

La contracción de la polimerización es mayor cuando se mide con un dilatómetro que el movimiento de la cúspide cuando el composite está restringido al estar adherido a las paredes de la cavidad ⁽⁵⁸⁾.

La evaluación de la deflexión cuspídea durante la restauración de resina compuesta de cavidades mesio-oclusales-distales (MOD) de Clase II ha sido ampliamente investigada en la literatura dental utilizando una variedad de técnicas que incluyen fotografía ⁽⁵⁹⁾, microscopía con alineación de índices cuspídeos ⁽⁶⁰⁾, medidores de tensión, transformadores diferenciales variables lineales, interferometría, perfilometría, correlación de imagen digital o interferometría de patrón de motas electrónicas ⁽²⁰⁾. Las desviaciones de las cúspides tienen un promedio de 15 um a 50 um, pero varían según la técnica utilizada ⁽⁶¹⁾, utilizando la gama de técnicas destacadas anteriormente mencionadas.

2.3. MARCO CONCEPTUAL

- **Resinas Compuestas:** Materiales dentales usados para la restauración de piezas dentales que constan de monómeros en su matriz de relleno que al contacto con la luz emitida por una unidad de polimerización (LED o halógena) se convierten en polímeros ⁽¹²⁾.
- **Resina Bulk Fill:** Resinas modificadas que podrían aplicarse en un incremento de hasta 4-5 mm mediante una técnica de monobloque o una capa y con baja contracción de polimerización ⁽⁴³⁾.

- **Resina fluida:** Composites convencionales con una carga de relleno reducida al 37 %-53 % (volumen) en comparación con el 50 %-70 % (volumen) de los híbridos minirrelleno convencionales ⁽³²⁾.
- **Deflexión cuspídea:** Desviación de las cúspides hacia el centro de la resina compuesta producto de la contracción excesiva, que provoca un acortamiento de la distancia intercuspídea ⁽⁵⁷⁾.

2.4. HIPOTESIS

2.4.1. General

Existe diferencia significativa en la deflexión cuspídea de premolares restaurados con resina Filtek™ Bulk Fill - 3M ESPE y Filtek™ Z350 3M ESPE al modificarse con resina fluida interproximal según intervalos de tiempo.

2.4.2. Específicos

- El grado de deflexión cuspídea en premolares restaurados con resina Filtek™ Bulk Fill (3M ESPE) es menor a los restaurados con Filtek™ Z350 3M.
- Los premolares restaurados con resina Filtek™ Bulk Fill (3M ESPE) modificado con resina fluida presentan menor deflexión cuspídea.
- Los premolares restaurados con resina 3M Filtek Z350 sin modificación de resina fluida presentan mayor deflexión cuspídea.

2.5. VARIABLES

Variable	Indicador	Categoría	TIPO DE VARIABLE	Escala
Resina	Tipo de Resina	Filtek™ Bulk Fill (3M ESPE)	Cualitativa	Nominal
		3M FILTEK Z350		
Técnica restauradora	Aplicación de resina fluida en la pared interproximal	Con resina fluida interproximal	Cualitativa	Nominal
		Sin resina fluida interproximal		
Deflexión Cuspídea	Distancia intercuspídea (DIC) inicial / Distancia intercuspídea (DIC) final (µm)	< 20 µm	Cuantitativa	Ordinal
		20 µm - 50 µm		
		> 50 µm		
Tiempo de deflexión cuspídea	Tiempo transcurrido (minutos y horas)	5 minutos	Cuantitativa	Intervalo
		15 minutos		
		1 hora		
		24 horas		
		48 horas		

2.6. DEFINICIÓN OPERACIONAL DE TERMINOS

3.3.1. Resina: Resinas compuestas dentales para restauraciones de piezas posteriores con o sin la necesidad de una base cavitaria.

3.3.2. Técnica restauradora: Protocolo de aplicación de una resina en una cavidad MOD, con o sin la aplicación de resina fluida en la región interproximal.

3.3.3. Deflexión Cuspídea: Diferencia de la distancia intercuspídea final e inicial de una muestra, las cuales son registradas en unidades de micras (µm) a través un micrómetro digital.

3.3.4. Tiempo de deflexión cuspídea: Intervalos de tiempo de las mediciones de la deflexión cuspídea, obtenidas en minutos y horas a través de un cronómetro.

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. DISEÑO METODOLÓGICO

4.1.1. Tipo De Investigación: Experimental in vitro

4.1.2. Nivel De Investigación: El estudio será explicativo, puesto que se generarán datos por medio de la intervención en el desarrollo del concepto de investigación.

3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA

La muestra fue considerada de acuerdo a la totalidad de la población, la cual se obtuvo a través del paquete estadístico G*Power versión 3.1.9.2, teniendo en cuenta los siguientes discernimientos y valores:

- Prueba Estadística: Prueba de distribución normal de Kolmogorov-Smirnov y Correlación bivariada de Rho-Spearman
- Tipo de Análisis de Poder: A priori: Compute required simple size – given α , power, and effect size.

Se realizaron los cálculos mediante el programa colocando los valores respectivos, la muestra quedó constituida por 40 especímenes (premolares naturales superiores) divididos en 4 grupos de 10 premolares para ser preparados, observados y analizados.

Primeros Premolares Superiores	RESINA 3M FILTEK ESPE BULK FILL	RESINA 3M FILTEK Z350	RESINA 3M FILTEK ESPE BULK FILL + resina fluida	RESINA 3M FILTEK Z350+ resina fluida.
40	Grupo: A 10 piezas	Grupo: B 10 piezas	Grupo: C 10 piezas	Grupo: D 10 piezas

3.2.1. Criterios de inclusión

Formaron parte de la muestra para el estudio, según los siguientes ítems:

- Piezas dentales extraídas por motivos ortodónticos, periodontales o impactados.
- Primeros o segundos premolares superiores.
- Piezas dentales conservadas en suero o saliva artificial desde su obtención hasta el empleo en la investigación.

3.2.2. Criterios de exclusión

No formaron parte de la muestra para el estudio, de acuerdo a estos ítems:

- Piezas con lesiones cariosas (profundas y extensas).
- Piezas con restauraciones.
- Piezas con desgaste en la punta de la cúspide que modifican su anatomía.

3.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

3.3.1. Técnica de recolección de datos.

Se realizó mediante la observación y medición directa de la deflexión cuspidéa con equipo digital (micrómetro).

Tomando de referencia lo citado por Rocha (12) las muestras de las piezas dentarias se revisaron para que cumplan según los criterios de inclusión (no presenten caries, restauraciones o desgaste en la punta de la cúspide que pudiera modificar su anatomía). El tamaño muestral se conformó por 40 dientes naturales (premolares), los cuales se organizaron en 04 grupos: el Grupo A conformado por 10 dientes, para lo cual se realizó la restauración con resina compuesta 3M FILTEK ESPE BULK FILL; el Grupo B conformado por 10 dientes aplicando la RESINA 3M FILTEK Z350; el Grupo C conformado por 10 dientes

aplicando la RESINA 3M FILTEK ESPE BULK FILL + resina fluida; y el Grupo D conformado por 10 unidades aplicando la RESINA 3M FILTEK Z350+ resina fluida.

A. Preparación de muestras: Las muestras fueron limpiadas y lavadas con jabón desinfectante, para apartar restos. Después, se conservaron en cloruro de sodio en un 0.9 %, a temperatura ambiente durante 15 días hasta realizar la preparación.

B. Conformación de troqueles: Luego se procedió al secado de las muestras con gasas estériles. Los dientes se marcaron 2 mm por debajo de la ligación amelocementaria y la porción de la raíz apical a la demarcación se insertó en acrílico autopolimerizable. Cada diente colocado verticalmente utilizando una matriz de silicona preformada con dimensiones que permitan la fijación a la base del micrométrico. Posterior a ello, aleatoriamente se distribuyeron en los cuatro grupos y se conservaron en una solución de cloruro de sodio al 0.9% nueva.

Se fijó una perla de resina de aproximadamente 1 mm de diámetro en cada cúspide como punto de referencia para las mediciones de la distancia intercuspidéa.

C. Preparación de cavidad: La preparación de las cavidades se realizaron en el área clínica de las instalaciones del Colegio odontológico del Perú (COP) sede Tacna.

En cada muestra se preparó una cavidad MOD grande, con las paredes paralelas realizadas con pieza manual de velocidad alta con refrigerante de agua. El diseño de cavidad con dimensiones estandarizadas se logró a través del uso de fresas de diamante calibradas y el control con una sonda periodontal, según el tamaño siguiente: ancho de un tercio de la distancia intercuspidéa (3 mm) y una profundidad de 4 mm calibrada desde el reborde marginal mesial

y distal hasta el piso pulpar. El ancho y la profundidad de la cavidad fueron los mismos en el istmo oclusal y en la parte proximal. Todas las paredes gingivales se ubicaron por encima de la unión amelocementaria en la cara cervical de la parte proximal.

Se realizaron líneas de límites de preparación y se emplearon puntas de diamante cilíndricas calibradas con tamaños compatibles con las cavidades a preparar (DMT n° 109-012C, 109-008C) empleando una punta por cada 05 preparaciones.

D. Registro de distancia intercuspídea (DIC) inicial: Para la evaluación de la deflexión cuspídea, se utilizó el micrómetro digital (marca ÁCCUD /0-25mm – 0.001mm) con la unidad de medida en micrones, previamente calibrado.

Para ello, los modelos se colocaron en el soporte elaborado de modo que las dos puntas estén en contacto con los puntos de referencia vestibular y palatino de la muestra insertada. La estabilidad del ajuste es esencial, ya que el micrómetro digital detectaba fácilmente cualquier movimiento leve.

La primera medida fue la distancia intercuspídea del diente inalterado, es decir, "la distancia intercuspídea inicial (DIC)" entre los puntos de referencia.

La diferencia con las otras medidas según intervalos de tiempo propuestos y la inicial nos dió la medida de la deflexión cuspídea. Se realizaron en total 5 lecturas en intervalos de tiempo (5 minutos, 15 minutos, 1 hora, 24 horas y 48 horas) registradas en milímetros para su posterior conversión a micras.

E. Restauración de dientes: El procedimiento de grabado y adhesión se realizó según una misma técnica en todas las muestras según las indicaciones del fabricante. Cada diente se secó con toallas de papel antes del procedimiento de restauración. El ácido grabador en gel al 37% (Scotchbond™ 3M ESPE) se aplicó sobre el diente preparado

con ayuda de una jeringa durante 15 segundos empleando la técnica selectiva. A continuación, se enjuagó durante 15 segundos (según indicación de fabricante) y se secó con torundas de papel.

Posterior a ello, se aplicó el agente adhesivo (Single Bond - 3M Dental Products USA) con un microaplicador y se friccionó durante 20 segundos, posteriormente se aplicó una suave presión de aire durante 5 segundos para evaporar los disolventes y luego se fotopolimerizó durante 10 segundos. Se utilizó matriz preformada para evitar tensiones en las cúspides.

GRUPO	ESQUEMA DE RESTAURACIÓN	TÉCNICA
Grupo A	RESINA 3M FILTEK ESPE BULK FILL	Relleno a granel
Grupo B	RESINA 3M FILTEK Z350	Técnica incremental oblicua.
Grupo C	RESINA 3M FILTEK ESPE BULK FILL + resina fluida	Relleno a granel
Grupo D	RESINA 3M FILTEK Z350+ resina fluida.	Técnica incremental oblicua.

- **Grupo A:** Una vez aplicado el adhesivo, las cavidades serán reconstruidas con composite FILTEK™ BULK FILL (3M ESPE Dental Products USA) con la técnica en bloque, y se fotopolimerizó por el tiempo de 40 segundos a una intensidad mayor a 550 mW/cm² en el rango de 400-500nm.
- **Grupo B:** Las cavidades se restauraron con FILTEK Z350 (3M Dental Products USA) según la técnica incremental oblicua, en capas aproximadas de 2mm y por lo menos 3 incrementos adicionales; cada uno fotocurado por un tiempo de 40 segundos.

- **Grupo C:** Se siguió el mismo procedimiento que el grupo A, a excepción que luego del adhesivo Single Bond, se usó una capa fina de resina fluida (3M Dental Products USA) en el piso gingival y ángulos externos de las cajas proximales, y se fotopolimerizó por un tiempo de 40 segundos aplicando una lámpara de luz perceptible, y luego se terminó con el esquema de restauración de FILTEK ESPE BULK FILL (3M Dental Products USA).
- **Grupo D:** Se siguió el mismo procedimiento que el grupo B, a excepción que luego del adhesivo Single Bond, se usó una capa fina de resina fluida (3M Dental Products USA) en el piso gingival y ángulos externos de las cajas proximales, y se fotopolimerizó por un tiempo de 40 segundos aplicando una lámpara Led, y luego se terminó con el esquema de restauración de FILTEK Z350 (3M Dental Products USA).

Una vez realizada la restauración, se realizó el segundo registro. Posterior a ello, los dientes se almacenaron en suero fisiológico a temperatura ambiente, para los siguientes registros. Se realizaron en total 5 lecturas en intervalos de tiempo (5 minutos, 15 minutos, 1 hora, 24 horas y 48 horas).

3.3.2. Instrumento de recolección de datos

Se realizó a través de una ficha de registro, la lectura proporcionada en micras (μm) por el micrómetro digital (marca ACCUD) en cada muestra según el esquema de grupos (ver Anexo 2).

El instrumento de recolección de datos fue revisado y aprobado por juicio de expertos, los cuales se mencionan a continuación: (ver Anexo 3):

- C.D. Colque Rojas Sallyh Mercy C.O.P. 33561
Especialista en ortodoncia y ortopedia maxilar R.N.E. 1976
- C.D. Atahualpa Alarico Manuel C.O.P. 19746
Especialista Rehabilitación oral R.N.E. 1847
- C.D. Mamani Yucra Edwin Oscar C.O.P. 42057

3.4. DISEÑO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

- 3.4.1. PROPÓSITO:** Aplicada, pues a través del conocimiento pretende explicar el comportamiento de la deflexión cuspídea según diferentes materiales y variaciones de técnicas.
- 3.4.2. Enfoque:** Cuantitativo, los valores obtenidos son desde las lecturas de mediciones a través de un dispositivo digital (micrómetro).
- 3.4.3. Secuencia Temporal:** Longitudinal, la investigación se realizó a través de datos obtenidos en una extensión de intervalos de tiempo.
- 3.4.4. Temporalidad:** Prospectivo, los datos fueron obtenidos de datos proporcionados a la experimentación directa.
- 3.4.5. Asignación De Factores:** Experimental, la variable a estudiar se presenta de manera in vitro.
- 3.4.6. Finalidad:** Comparativo, porque se confronta el comportamiento de dos materiales con variables de técnicas de restauración.

3.5. PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS

Se elaboró una base de datos utilizando el MS Excel. Se utilizó el software estadístico SPSSv25 para efectuar el estudio respectivo. Los resultados se muestran en tablas contingenciales con valores relativos y absolutos. Finalmente, se obtuvo las medias de cada grupo de estudio. Se comparó las mediciones a través del test de Rho Spearman con un grado de confianza del 95% y nivel $p < 0.05$ como límite de significancia.

3.6. ASPECTOS ÉTICOS

En el trabajo de investigación actual, se utilizarán dientes humanos que fueron extraídos previamente por motivos ortodónticos o periodontales, que cumplan con los criterios de inclusión y exclusión. Se contó con la aprobación del Comité de Ética de la Universidad Privada San Juan Bautista (CIEI-UPSJB) N°837-2022.

Posterior al estudio, serán incinerados. **(ANEXO 2).**

CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

4.1. RESULTADOS

Se indica en las tablas N° 1, 2, 3 y 4 la estadística descriptiva de deflexión cuspídea de los grupos según los intervalos de tiempo propuestos (5 minutos, 15 minutos, 1 hora, 24 horas y 48 horas). Encontrándose que, el grupo restaurado con FILTEK™ Z350 - 3M ESPE con modificación de resina fluida interproximal (Grupo C) presenta el menor valor de deflexión cuspídea a las 48 horas, y siendo el grupo restaurado con FILTEK™ BULK FILL- 3M ESPE (grupo A) el mayor valor a las 48 horas.

Los datos obtenidos muestran un comportamiento ascendente y gradual de la deflexión cuspídea en el grupo que fue restaurado con resina FILTEK™ BULK FILL - 3M ESPE (grupo A) y FILTEK™ Z350 - 3M ESPE a través de los intervalos de tiempo.

Por otro lado, el grupo que recibió la restauración FILTEK™ BULK FILL - 3M ESPE con modificación de resina fluida interproximal (grupo C) muestra un comportamiento ascendente de la deflexión cuspídea hasta el intervalo de una hora y posterior a ello el valor se hace negativo. Del mismo modo las restauraciones con FILTEK™ Z350 con modificación de resina fluida interproximal (grupo D) muestran un comportamiento descendente de la deflexión cuspídea a través de los intervalos de tiempo, donde después de 1 hora los valores se mantienen.

Se encontró diferencia significativa entre el grupo A, frente a los otros grupos del estudio. En comparación al grupo A, el grupo B presenta un grado de deflexión similar. Por otro lado, el grupo D (FILTEK™ Z350 con modificación de resina fluida interproximal) presenta el menor grado de deflexión, y presenta tendencias similares al grupo C.

Tabla 1. Deflexión cuspídea de premolares restaurados con resina Filtek™ Bulk Fill (3M ESPE) según intervalos de tiempo

Tiempo	n	\bar{x}	DE	EE	IC 95,0%		Valor		Prueba Duncan - Subconjunto para Alfa	
					LI	LS	Min	Max	*p	**p
5 min	1	0.039	0.0290	0.0091	0.018	0.060	0	0.0	0.039	
	0	6	7	9	8	4	0	9	6	
15 min	1	0.105	0.0879	0.0278	0.042	0.168	0.0	0.3	0.105	0.105
	0	3	5	1	4	2	2	2	3	3
1 hora	1	0.116	0.0787	0.0248	0.060	0.173	0.0	0.2	0.116	0.116
	0	7	1	9	4		4	8	7	7
24 h	1	0.137	0.0836	0.0264	0.077	0.197	0.0	0.2		0.137
	0	4	1	4	6	2	4	9		4
48 h	1	0.171	0.1191	0.0376	0.086	0.256	0.0	0.4		0.171
	0	3	2	7	1	5	5	2		3
	5	0.114	0.0923	0.0130	0.087	0.140	0	0.4	0.06	0.119
	0	1	7	6	8	3	0	2		

*\bar{x} : Media, DE: Desviación estándar, EE: error estándar de la media, IC95,0%: Intervalo de confianza al 95,0%, LI: Límite inferior, LS: Límite superior, Min: Mínimo, Max: Máximo, SW: Análisis de Normalidad basado en la Test de Shapiro Wilk (distribución normal: *p>0.05), A: ANOVA (diferencias significativas en los grupos: **p<0.05).*

En la tabla N° 1 se observan las diferencias estadísticas en micras (μm) de la media y desviación estándar entre la distancia intercuspídea (DIC) inicial e intervalos de tiempo de: 5 minutos (39.6 ± 7.6064), 15 minutos (105.3 ± 69.6101), 1 hora (116.7 ± 55.7521), 24 horas (137.4 ± 62.9104) y 48 horas (171.3 ± 127.7081) después de la foto polimerización de la resina FILTEK™ BULK FILL -3M ESPE, mostrando una mayor deflexión cuspídea a las 48 horas, por el contrario, la menor deflexión cuspídea fue a los 5 minutos.

Tabla 2. Deflexión cuspídea de premolares restaurados con resina filtektm z350 (3m espe) según intervalos de tiempo

Tiempo	n	\bar{x}	DE	EE	IC 95,0%		Valor	Max	Prueba Duncan - Subconjunto para Alfa	
					LI	LS			*p	**p
5 min	1	0.030	0.0179	0.0056	0.017	0.043	0	0.0	0.030	
	0	2	3	7	4		5	2		
15 min	1	0.088	0.0771	0.0243	0.032	0.143	0.0	0.3	0.088	0.088
	0		3	9	8	2	2			
1 hora	1	0.133	0.1004	0.0317	0.061	0.205	0.0	0.4		0.133
	0	3	2	6	5	1	4			3
24 h	1	0.155	0.0986	0.0311	0.084	0.225	0.0	0.4		0.155
	0		2	9	5	5	6	1		
48 h	1	0.155	0.0989	0.0312	0.085	0.226	0.0	0.4		0.155
	0	7		7		4	6	1		7
	5	0.112	0.0945	0.0133	0.085	0.139	0	0.4	0.134	0.109
	0	4		6	6	3	0	1		

\bar{x} : Media, DE: Desviación estándar, EE: error estándar de la media, IC95,0%: Intervalo de confianza al 95,0%, LI: Límite inferior, LS: Límite superior, Min: Mínimo, Max: Máximo, SW: Análisis de Normalidad basado en la Test de Shapiro Wilk (distribución normal: *p>0.05), A: ANOVA (diferencias significativas en los grupos: **p<0.05).

En la tabla N° 2 se observan las diferencias estadísticas en micras (μm) de la media y desviación estándar entre la distancia intercuspídea (DIC) inicial e intervalos de tiempo de: 5 minutos (30.2 ± 2.8936), 15 minutos (88 ± 53.544), 1 hora (133.3 ± 90.7641), 24 horas (155 ± 87.528) y 48 horas (155.7 ± 88.0261) después de la foto polimerización de la resina FILTEKTM Z350-3M ESPE, mostrando una mayor deflexión cuspídea a las 48 horas, la cual se incrementó mínimamente desde las 24 horas; por el contrario la menor deflexión cuspídea fue a los 15 minutos.

Tabla 3. Deflexión cuspídea de premolares restaurados con resina filtektm bulk fill (3m espe) modificado con resina fluida interproximal según intervalos de tiempo

Tiempo	n	\bar{x}	DE	EE	IC 95,0%		Valor		Prueba Duncan - Subconjunto para Alfa	
					LI	LS	Min	Max	*p	**p
5 min	10	0.0303	0.04705	0.01488	-0.0034	0.064	-0.09	0.07	-0.1171	-
15 min	10	0.0351	0.1215	0.03842	-0.0518	0.122	-0.3	0.14	-0.0180	-
1 hora	10	0.0649	0.11795	0.0373	-0.0195	0.1493	-0.26	0.16	0.0303	-
24 h	10	-0.018	0.30371	0.09604	-0.2353	0.1993	-0.82	0.16	0.0351	-
48 h	10	-0.1171	0.4176	0.13206	-0.4158	0.1816	-0.94	0.16	0.0649	-
	50	-0.001	0.24251	0.0343	-0.0699	0.068	-0.94	0.16	0.1441	-

\bar{x} : Media, DE: Desviación estándar, EE: error estándar de la media, IC95,0%: Intervalo de confianza al 95,0%, LI: Límite inferior, LS: Límite superior, Min: Mínimo, Max: Máximo, SW: Análisis de Normalidad basado en la Test de Shapiro Wilk (distribución normal: *p>0.05), A: ANOVA (diferencias significativas en los grupos: **p<0.05).

En la tabla N° 3, se observa las diferencias estadísticas en micras (μm) de la media y desviación estándar entre la distancia intercuspídea (DIC) inicial e intervalos de tiempo de: 5 minutos (30.3 ± 19.9201), 15 minutos (35.1 ± 132.8549), 1 hora (64.9 ± 125.2049), 24 horas (-18 ± 830.172) y 48 horas (-117.1 ± 1569.5409) después de la fotopolimerización de la resina FILTEK™ BULK FILL -3M ESPE modificado con resina fluida interproximal, mostrando una mayor deflexión cuspídea a la hora, por el contrario la menor deflexión cuspídea fue a las 48 horas de forma negativa.

Tabla 4. Deflexión cuspídea de premolares restaurados con resina filtektm z350 (3m espe) modificado con resina fluida interproximal según intervalos de tiempo

Tiempo	n	\bar{x}	DE	EE	IC 95,0%		Valor		Prueba Duncan - Subconjunto para Alfa	
					LI	LS	Min	Max	*p	**p
5 min	1	0.044	0.014	0.004	0.034	0.054	0.032	0.081	-0.0581	-
	0	5	1	5	4	6	0	0		
15 min	1	0.014	0.193	0.061	-	0.153	-	0.102	-0.0576	-
	0	5	6	2	0.124	0	0.535	0		
1 hora	1	-	0.339	0.107	-	0.189	-	0.129	-0.0533	-
	0	0.053	5	3	0.296	5	0.860	0		
24 h	1	-	0.333	0.105	-	0.181	-	0.171	0.0145	-
	0	0.057	6	5	0.296	1	0.839	0		
48 h	1	-	0.333	0.105	-	0.180	-	0.169	0.0445	-
	0	0.058	3	4	0.296	3	0.839	0		
	5	-	0.266	0.037	-	0.053	-	0.171	0.4640	-
	0	0.022	1	6	0.097	6	0.860	0		

\bar{x} : Media, DE: Desviación estándar, EE: error estándar de la media, IC95,0%: Intervalo de confianza al 95,0%, LI: Límite inferior, LS: Límite superior, Min: Mínimo, Max: Máximo, SW: Análisis de Normalidad basado en la Test de Shapiro Wilk (distribución normal: *p>0.05), A: ANOVA (diferencias significativas en los grupos: **p<0.05).

En la tabla N° 4 se observan las diferencias estadísticas en micras (μm) de la media y desviación estándar entre la distancia intercuspídea (DIC) inicial e intervalos de tiempo de: 5 minutos (44.5 ± 1.8005), 15 minutos (14.5 ± 337.2345), 1 hora (-53.3 ± 1037.0461), 24 horas (-57.6 ± 1001.8244) y 48 horas (-58.1 ± 999.8089) después de la fotopolimerización de la resina Z350 (3M ESPE) modificado con resina fluida interproximal, mostrando una mayor deflexión cuspídea a los 15 minutos, por el contrario la menor deflexión cuspídea fue a las 48 horas de forma negativa.

Tabla 5. Comparación de la deflexión cuspídea según intervalos de tiempo de premolares restaurados con resina filtek™ bulk fill - 3m espe y filtek™ z350 - 3m espe, sin y con modificación de resina fluida interproximal

	Grupo A: FILTEK™ BULK FILL	Grupo B: FILTEK™ Z350	Grupo C: FILTEK™ BULK FILL + RESINA FLUIDA	Grupo D: FILTEK™ Z350 + RESINA FLUIDA
5 min	39.6	30.2	30.3	44.5
15 min	105.3	88	35.1	14.5
1 hora	116.7	133.3	64.9	-53.3
24 horas	137.4	155	-18	-57.6
48 horas	171.3	155.7	-117.1	-58.1

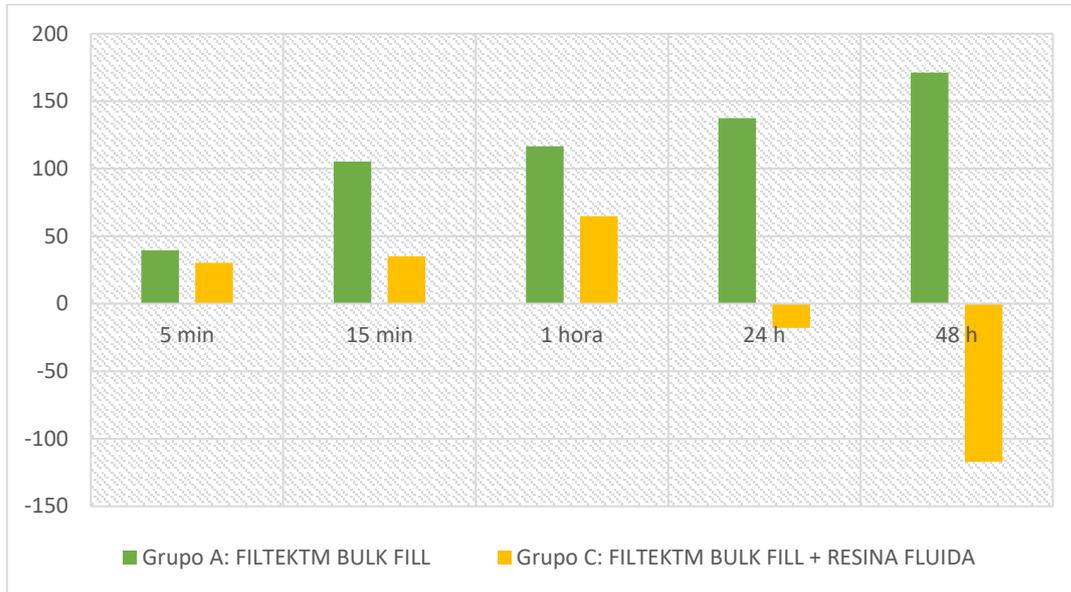
Fuente: Elaboración del autor

En la tabla N° 5 se comparan los promedios de la deflexión cuspídea (en micras) en premolares luego de ser fotopolimerizados y restaurados con resinas FILTEK™ BULK FILL-3M ESPE (grupo A) y FILTEK™ Z350 - 3M ESPE (grupo B); sin y con modificación de resina fluida interproximal (grupo C y grupo D), según intervalos de tiempo.

Donde, el grupo restaurado con FILTEK™ Bulk Fill - 3M ESPE con modificación de resina fluida interproximal (Grupo C) presenta el menor valor de deflexión cuspídea a las 48 horas, y siendo el grupo restaurado con FILTEK™ BULK FILL- 3M ESPE (grupo A) el mayor valor a las 48 horas.

Los grupos que recibieron modificaciones de resina fluida interproximal (grupo C y D) presentan valores progresivamente negativos de deflexión cuspídea según los intervalos tiempo, en comparación a los grupos que no recibieron la modificación (grupo A y grupo B); los cuales presentación valores que se incrementan gradualmente según los intervalos de tiempo.

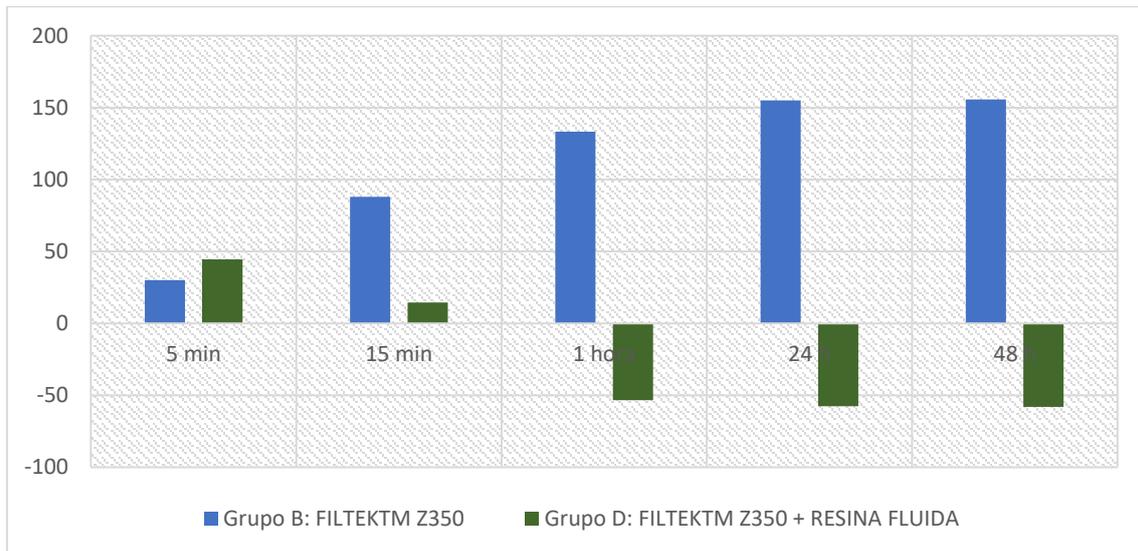
Gráfico 1. Comportamiento de la deflexión cuspldea según intervalos de tiempo de premolares restaurados con resinas filtek™ bulk fill - 3m espe, sin y con modificación de resina fluida interproximal



Fuente: Elaboración del autor

El grafico N° 1, muestra un comportamiento ascendente y gradual de la deflexión cuspldea (en micras) en el grupo que fue restaurado con resina FILTEK™ BULK FILL - 3M ESPE (grupo A) según intervalos de tiempo; por otro lado, el grupo que recibió la modificación con resina fluida (grupo C) muestra un comportamiento ascendente de la deflexión cuspldea hasta el intervalo de una hora y posterior a ello el valor se hace negativo.

Gráfico 2. Comportamiento de la deflexión cuspídea según intervalos de tiempo de premolares restaurados con resinas filtek™ z350 (3m espe), sin y con modificación resina fluida interproximal



Fuente: Elaboración del autor

En el grafico N°2, se observa el comportamiento ascendente de la deflexión cuspídea (en micras) en los premolares restaurados con FILTEK™ Z350 - 3M ESPE según los intervalos de tiempo, donde después de las 24 horas se mantiene. Por otro lado, las restauraciones modificadas con resina fluida muestran un comportamiento descendente de la deflexión cuspídea en los intervalos de tiempo, donde después del intervalo de 1 hora los valores se mantienen.

Tabla 6. Diferencia estadísticamente significativa de la deflexión cuspídea según intervalos tiempo de premolares restaurados con resinas filtek™ bulk fill (3m espe) y filtek™ z350 (3m espe), sin y con modificación de resina fluida interproximal

Muestra	Variabes	Coefficientes	Tiempo	Deflexión
Grupo A: FILTEK™ BULK FILL	Tiempo	Coefficiente de correlación	1	0.554
		Sig. (bilateral)	.	0.000
		N	50	50
	Deflexión	Coefficiente de correlación	0.554	1
		Sig. (bilateral)	0.000	.
		N	50	50
Grupo B: FILTEK™ Z350	Tiempo	Coefficiente de correlación	1	0.680
		Sig. (bilateral)	.	0.000
		N	50	50
	Deflexión	Coefficiente de correlación	0.680	1
		Sig. (bilateral)	0.000	.
		N	50	50
Grupo C: FILTEK™ BULK FILL + RESINA FLUIDA	Tiempo	Coefficiente de correlación	1	0.334
		Sig. (bilateral)	.	0.018
		N	50	50
	Deflexión	Coefficiente de correlación	0.334	1
		Sig. (bilateral)	0.018	.
		N	50	50
Grupo D: FILTEK™ Z350 + RESINA FLUIDA	Tiempo	Coefficiente de correlación	1	0.274
		Sig. (bilateral)	.	0.054
		N	50	50
	Deflexión	Coefficiente de correlación	0.274	1
		Sig. (bilateral)	0.054	.
		N	50	50

Fuente: Elaboración del autor

En la tabla N° 6, se observan las medias de la comparación de deflexión cuspídea según intervalos de premolares restaurados con resinas Filtek™ Bulk Fill (3M ESPE) y Filtek™ Z350 (3M ESPE), sin y con modificación de resina fluida interproximal. Se observa la diferencia significativa entre los resultados, con aplicación de la resina fluida, los cuales muestran que el

grupo D no presenta indicios de una correlación significativa entre el grado de deflexión de acuerdo al tiempo según las muestras analizadas debido a que el valor de significancia hallado es mayor de 0.05. Por otro lado, el grupo C, muestra una relación significativa en cuanto al tiempo y el grado de deflexión debido a un valor de significancia menor de 0.05, y cuyo coeficiente de correlación es de 0.334. Por otro lado, en cuanto a los grupos sin modificación de resina fluida se observa que tanto el grupo A como el grupo B presentan relación significativa entre el tiempo de exposición y el grado de deflexión según el valor de significancia menor de 0.05, y en los cuales el grupo B presenta mayor grado de significancia según el coeficiente calculado de 0.680.

4.2. DISCUSIÓN

Los resultados de la contracción de polimerización de los composites varían según sea la fuerza de unión existente entre el diente y la restauración. Si la unión entre ambos es inferior a la fuerza de tracción del composite, se producirá el despegamiento del material de los márgenes de la cavidad; con los efectos de microfiltración marginal, sensibilidad operatoria y caries recidivante. Mientras que, cuando la fuerza de tracción de la resina compuesta es menor frente a la unión entre la restauración y la pared de la cavidad, se conserva una tensión interna del material restaurador que traccionará las paredes hacia el centro de la cavidad y producirá una deflexión cuspídea, fracturas o cracks en el esmalte.

Por ello, podemos definir a la deflexión cuspídea como la diferencia entre la distancia intercuspídea inicial y la distancia cuspídea final, la cual varía según el tiempo posterior a la fotopolimerización de la resina.

La presente investigación realizó restauraciones con resinas FILTEK BULK FILL – 3M ESPE aplicadas en capas de 4mm de espesor (relleno a granel) y FILTEK Z350 – 3M ESPE aplicadas con técnica incremental en capas no

mayores a 2mm de espesor; ambas indicaciones según la marca del fabricante. Pues los incrementos graduales disminuyen el efecto de la deflexión cuspídea.

Aunque, SINGHAL (7) no encontró diferencias significativas entre las técnicas de inserción incremental tangencial comparadas con la técnica horizontal, en incrementos de 4mm.

Encontramos que todas las restauraciones realizadas en premolares con cavidades MOD empleando resinas FILTEK BULK FILL – 3M ESPE y FILTEK Z350 – 3M ESPE experimentaron deflexión cuspídea, donde la resina FILTEK BULK FILL – 3M ESPE mostró los valores más altos de deflexión cuspídea. A diferencia de otros autores (5) (6) (7) (8) (20) (22) (55) (61); donde las resinas BULK FILL mostraron valores menores de deflexión cuspídea frente a las resinas convencionales.

Por otro lado, observamos que se obtuvieron valores más bajos de deflexión cuspídea a los 5 minutos; mientras que los mayores cambios dimensionales se desarrollaron hasta las 24 horas posterior a la fotopolimerización, teniendo una variación mínima en el intervalo siguiente, al igual que DUEÑAS (22) y Elsharkasi (6); que también emplearon los mismos intervalos usados en este estudio.

Estos efectos también son similares a los encontrados por BORJA (10) quien utilizó la variable de resistencia a la compresión y resistencia flexural; también concluyó que las resinas BULK FILL presentan deflexión cuspídea. Esta investigación utilizó como instrumento de medición un micrómetro digital con una sensibilidad de 25mm – 0.001mm, obteniendo resultados similares a otros autores, que utilizaron diversos instrumentos. Como DA ROCHA (12) quien empleó análisis de elementos finitos para medir la deflexión cuspídea, ABDULAALI (5) utilizó microscopio digital.

Las resinas fluidas son usadas como base cavitaria e interproximal, por su menor carga y mejor adaptación a las paredes de la cavidad en restauraciones clase I, clase II y áreas de difícil acceso. RAMÍREZ (21)

sostienen que; la aplicación de una base no afecta la deflexión cuspídea, aunque si disminuye la filtración marginal. A diferencia del presente estudio, donde se encontró en los grupos C y D, presentaron un comportamiento con tendencia a la disminución de la deflexión cuspídea hasta tener un valor negativo. Por otro lado, A. MOORTHY ⁽²⁰⁾ al igual que nuestros resultados, concluyó que las resinas Bulk fill fluidas de relleno masivo redujeron la deflexión cuspídea.

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- Los premolares restaurados con resina Filtek™ Bulk Fill (3M ESPE) según técnica en bloque, presentaron el valor promedio una deflexión cuspídea de 39.6 micras a los 5 minutos, 105.3 micras a los 15 minutos, 116.7 micras a una hora, 137.4 micras a las 24 horas y 171.3 micras a las 48 horas después de la foto polimerización de la resina.
- Los premolares restaurados con resina Filtek™ Z350 (3M ESPE) según técnica incremental, presentaron el valor promedio de deflexión cuspídea de 30.2 micras a los 5 minutos, 88 micras a los 15 minutos, 133.3 micras a 1 hora, 155 a las 24 horas y 155.7 micras a las 48 horas después de la foto polimerización de la resina.
- Los premolares restaurados con resina Filtek™ Bulk Fill (3M ESPE) modificado con resina fluida Bulk Fill según técnica en bloque, presentaron el valor promedio una deflexión cuspídea de 30.3 micras a los 5 minutos, 35.1 micras a los 15 minutos, 64.9 micras a 1 hora, -18 micras a las 24 horas y -117.1 micras a las 48 horas después de la foto polimerización de la resina.
- Los premolares restaurados con resina Filtek™ Z350 (3M ESPE) modificado con resina fluida según técnica incremental, presentaron el valor promedio de deflexión cuspídea de 44.5 micras a los 5 minutos, 14.5 micras a los 15 minutos, -53.3micras a 1 hora, -57.6 micras a las 24 horas y -58.1 micras a las 48 horas después de la foto polimerización de la resina.
- Existe diferencia significativa entre el grupo A, frente a los otros grupos del estudio. El grupo B presenta un grado de deflexión similar a partir de la significancia estadística, pero este último con ligeros aumentos

de deflexión calculada. Así mismo, el grupo D (FILTEKTM Z350 con modificación de resina fluida interproximal) no presenta significación estadística que determine relación entre el tiempo de exposición y el grado de deflexión, presenta el menor grado de deflexión, en relación al grupo C.

5.2. RECOMENDACIONES

- Si bien son muchos los factores que intervienen en la contracción por polimerización de los composites, se sugiere evaluar la deflexión cuspldea a travs de un estudio comparativo en restauraciones MOD e incrustaciones indirectas.
- Se sugiere evaluar otras tcnicas para medir los efectos de contraccin por polimerizacin de los composites; como la micro filtracin marginal empleando los materiales propuestos en esta investigacin, ya que esta variable est asociada a lesiones cariosas recidivantes y sensibilidad dental; as como la observacin a travs de microscopio elctrico de barrido con el fin de evaluar los efectos en el tejido dentario.
- Se recomienda la evaluacin de la deflexin cuspldea en investigaciones in vivo, que permitan obtener datos como dolor postoperatorio, as como la influencia de otros factores asociados a la cavidad dental.
- Se sugiere realizar mayores investigaciones in vitro de otros materiales de recubrimiento parcial en sectores posteriores, as como sus indicaciones actuales.
- Se sugiere una revisin sistemtica del comportamiento de las resinas de tipo BULK FILL segn sus variantes, frente a las resinas de uso convencional.

BIBLIOGRAFÍA

1. Ástvalds dóttir Á. Longevity of posterior resin composite restorations in adults – A systematic review.. J Dent.. 2015; 43(8).
2. Bausch JR. Clinical significance of polymerization shrinkage of composite resins. J Prosthet Dent. 198; 48(1).
3. Kim K. Polymerization shrinkage, modulus, and shrinkage stress related to tooth-restoration interfacial debonding in bulk-fill composites. J Dent. 2015; 43(4).
4. Kwona Y FJ. Efecto de los métodos de estratificación, el tipo de composite y el liner fluido sobre la tensión de contracción de la polimerización de los composites fotopolimerizables.. Dent Mater. 2012; 1(28).
5. Abdulaali Jlekh Zahraa . Evaluation of the Cuspal Deflection of Premolars Restored with Different Types of Bulk Fill Composite Restoration. Biomedical and Pharmacology Journal. 2018; 2(11).
6. Elsharkasi MM . Cuspal Deflection in Premolar Teeth Restored with Bulk-Fill Resin-Based Composite Materials.. Oper Dent.. febrero ; 43(1).
7. Singhal 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; 11(8).
8. Behery H. Cuspal Deflection of Premolars Restored with Bulk-Fill Composite Resins.. J Esthet Restor Dent. 2016; 28(2).
9. RE. MH. Relación entre la profundidad de polimerización de resina compuesta nanohíbrida Bulk Fill, y las diferentes distancias de foto activación, Tacna 2017. Universidad Alas Peruanas. 2017; 1(1).
10. Borja Farfán N. Comparación in vitro de la resistencia a la compresión y resistencia flexural de resinas Bulk Fill (Opus™ Bulk Fill, Tetric® N-Ceram Bulk Fill y Filtek™ Bulk Fill. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. 2018; 1(1).

11. Estrada. MM. Dynamics of polymerization focused on reducing or preventing the stress of contraction of the current composite resins. Bibliographic review.. Av Odontoestomatol. 2017; 33(6).
12. da Rocha DM. Effect of the restorative technique on load-bearing capacity, cusp deflection, and stress distribution of endodontically-treated premolars with MOD restoration. Restorative Dentistry and Endodontics. 2019; 44(3).
13. Deliperi S BD. An alternative method to reduce polymerization shrinkage in direct posterior composite restorations. The Journal of the American Dental Association. 2002; 133(10).
14. Giachetti L. A review of polymerization shrinkage stress: current techniques for posterior direct resin restorations.. J Contemp Dent Pract. 2006; 7(4).
15. Abdulmajeed A, Donovan T, Cook R, Sulaiman T. Effect of Preheating and Fatiguing on Mechanical Properties of Bulk-fill and Conventional Composite Resin. Operative Dentistry. 2020; 45(1): p. 387-395.
16. Col C. Clinical performance and chemical-physical properties of bulk fill composites resin —a systematic review and meta-analysis Leticia. The Academy of Dental Materials. 2019; 35(10): p. e249-e264.
17. Kwon Y. Effect of layering methods, composite type, and flowable liner on the polymerization shrinkage stress of light cured composites.. Dent Mater. 2012; 28(7).
18. Unterbrink GL. Flowable resin composites as "filled adhesives": literature review and clinical recommendations. Quintessence Int. 1999; 30(4).
19. Veloso S. Clinical performance of bulk-fill and conventional resin composite restorations in posterior teeth: a systematic review and meta-analysis.. Clin Oral Investig. 2019; 23(1).
20. Moorthy A. Cuspal deflection and microleakage in premolar teeth restored with bulk-fill lowable resin-based composite base materials. J Dent. 2012; 40(6).

21. Ramirez R. Flexión cuspídea y sellado marginal usando bases de bajo módulo elástico en cavidades MOD. Acta odontol. venez [online]. 2006; n° 44(n° 1).
22. Dueñas Benavente JL. Estudio in vitro comparativo de la deflexión cuspídea en premolares restaurados con resinas bulk fill: Opus APS-FGM, Filtek™ One-3M ESPE y Tetric N-Ceram-Ivoclar Vivadent según intervalos de tiempo. Tacna, 2021." Tesis para optar título de Cirujano Dentista.
23. Moradas Estrada M. Dinámica de polimerización enfocada a reducir o prevenir el estrés de contracción de las resinas compuestas actuales. Revisión bibliográfica. Avances en Odontología. 2017; 33(6).
24. Russo D. Una revisión de la tensión de contracción de polimerización: técnicas actuales para restauraciones directas posteriores de resina. The Journal of Contemporary Dental Practice. 2006; 7(4).
25. Lutz F, Phillips RW. A classification and evaluation of composite resin systems. Journal Prosthet Dent. 1983; 50(4).
26. G. Willems. G. Willems; P. Lambrechts; A classification of dental composites according to their morphological and mechanical characteristics. Dental Materials. 1992; 8(5).
27. Rodríguez G. Douglas. Current trends and evolution on dental composites. Acta Odontológica Venezolana. 2008; 46(3).
28. Hervás García A. Resinas compuestas. Revisión de los materiales e indicaciones clínicas. Med Oral Patol Oral Cir Bucal. 2006; 11(1).
29. Braga R. Factors involved in the development of polymerization shrinkage stress in resin-composites: a systematic. Dent Mater. 2005; 21(1).
30. Baroudi K RJ. Composites de resina fluida: una revisión sistemática y consideraciones clínicas. Journal of Clinical and Diagnostic Research. 2015; 9(6).

31. Attar, Nuray, Laura E. Tam, and Dorothy McComb. Flow, strength, stiffness and radiopacity of flowable resin composites. *Journal of the Canadian Dental Association*. 2003; 69(8).
32. García AH. esinas compuestas. Una revisión de los materiales e indicaciones clínicas. *Medicina Oral Patología Oral Y Cirugía Bucal*. 2006; 11(2).
33. Randall G CD. El uso ampliado de compuestos fluidos mejorados. *Dentaltown.com*. 2008; 1(1).
34. Muengo-J. Retención y efecto anticariogénico de los selladores en molares primarios. Ensayo clínico controlado. *evista De Odontopediatría Latinoamericana*. 2007; 4(1).
35. Majety K. valuación in vitro de la microfiltración de restauraciones de resina compuesta compactables de clase II utilizando ionómeros de vidrio modificados con resina y compuestos fluidos como capas intermedias. *evista de Odontología Conservadora*. 2011; 14(4).
36. Bonnin C. Evaluación del módulo de elasticidad de materiales estéticos para la restauración de lesiones cervicales. *Rev Cubana Estomatol*. 2012; 49(2).
37. de Assis, Fernanda Silva. Restauração de dente posterior com Resina bulk fill: relato de caso clínico. *Rev Odontol Bras Central*. 2018; 27(80).
38. Rodríguez, Angelina María del Valle, Nilda María del Rosario Alvarez, and Juan José Christiani. Filtración marginal y contracción en la polimerización en nuevas resinas Bulk Fill: una revisión de la literatura / Marginal leakage and polymerization shrinkage in new Bulk Fill resins: a review of the literature. *Rev. Ateneo Argent. Odontol* . 2021; 64(1).
39. Fronza, B. M. Characterization of inorganic filler content, mechanical properties, and light transmission of bulk-fill resin composites. *Oper Dent*. 2017; 42(4).
40. Elorza, Paula Alejandra Baldión. Estudio comparativo de las propiedades mecánicas de diferentes tipos de resina compuesta». *Revist Colomb. Invest. Odont*. 2011; 1(3).

41. ESPE. 3. Filtek Bulk Fill Flowable Restorative, Technical Product Profile. [Online]. Acceso 27 de Marzo de Consultado 2014. Disponible en: Disponible en:
http://multimedia.3m.com/mws/mediawebserver?mwsId=SSSSSufSevTsZxtUoY_vmx2UevUqevTSevTSevTSeSSSSSS--&fn=Filtek_bulk_fill_flowable_tpp_R2.pdf.
42. Dentsply. SureFil SDR flow: posterior bulk fill flowable base..
43. Corral Nuñez C. Revisión del estado actual de resinas compuestas Bulk-Fill. Rev Fac Odontol Univ Antioq. 2015; 27(1).
44. Tiba A. A laboratory evaluation of bulk-fill versus traditional multi-increment fill resin-based-composites. J Am Dent Assoc. 2013; 8(3).
45. Ilie, Nicoleta, Andreas Kessler y Jürgen Durner. Influence of various irradiation processes on the mechanical properties and polymerisation kinetics of bulk-fill resin based composites. J Dent. 2013; 41(8).
46. Alrahlah, A., N. Silikas y DC Watts. Post-cure depth of cure of bulk fill dental resin-composites. Dent Mater. 2014; 30(2).
47. Ilie, N., S. Bucuta y M. Draenert.. Bulk-fill resin-based composites: an in vitro assessment of their mechanical performance. Oper Dent. 2013; 38(6).
48. Davidson, CL y AJ Feilzer. Polymerization shrinkage and polymerization shrinkage stress in polymer-based restoratives. Journal of Dentistry. 1997; 25(6).
49. Al-Ahdal, Khold. Polymerization kinetics and impact of post polymerization on the degree of conversión of bilk fillresin- composite at clinically relevant depth. Academy of Dental Materials. 2015; 31(1).
50. van Dijken, Jan WV, and Ulla Pallesen. A randomized controlled three year evaluation of “bulk-filled” posterior resin restorations based on stress decreasing resin technology. Dental Materials. 2014; 30(9).

51. GL Unterbrink RM. Influencia De La Intensidad De La Luz En Dos Sistemas De Restauración. *Journal of Esthetic and Restorative dentistry*. 2001; 13(2).
52. Feilzer A. Setting stress in composite resin in relation to configuration of the restoration. *J Dent. Res.* 1987; 66(11).
53. Valencia, José de Jesús Cedillo. Factor C en operatoria dental. *Revista ADM*. 2010; 67(2).
54. Van Ende A. 3D volumetric displacement and strain analysis. *Dent Mater.* 2015; 30(1).
55. Rosatto C. Mechanical properties, shrinkage stress, cuspal strain and fracture resistance of molars restored with bulk-fill composites and incremental filling technique. *J Dent.* 2015; 43(1).
56. Carvalho R. Una revisión de la contracción de polimerización: la influencia del desarrollo de tensiones frente al alivio de tensiones. *Odontología operativa*. 1996; 21(1).
57. Kaisarly D, Gezawi ME. Polymerization shrinkage assessment of dental resin composites: a literature review. *Springer Link Odontología*. 2016; 104(3).
58. Suliman A. Polymerization shrinkage of composite resins: comparison with tooth deformation. *J Prótesis Dent.* 1994; 71(1).
59. Sulimann AA. Cusp movement in premolars resulting from composite polymerization shrinkage. *Dental Materials*. 1993; 9(6).
60. Rees JS. A reappraisal of the incremental packing technique for light cured composite resins.. *Journal of Oral Rehabilitation*. 2004; 31(4).
61. Vilhelm G. Ólafsson, André V. Ritter, Edward J. Swift, Lee W. Boushell, Ching-Chang Ko, Gabrielle R. Jackson, Sumitha N. Ahmed, Terence E. Donovan, Effect of composite type and placement technique on cuspal strain, *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*, 10.1111/jerd.12339, 30, 1, (30-38), (2017).

ANEXOS

ANEXO N° 1

OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Variable	Indicador	Categoría	TIPO DE VARIABLE	Escala
Resina	Tipo de Resina	Filtek™ Bulk Fill (3M ESPE)	Cualitativa	Nominal
		3M FILTEK Z350		
Técnica restauradora	Aplicación de resina fluida en la pared interproximal	Con resina fluida interproximal	Cualitativa	Nominal
		Sin resina fluida interproximal		
Deflexión Cuspídea	Distancia intercuspídea (DIC) inicial / Distancia intercuspídea (DIC) final (µm)	< 20 µm	Cuantitativa	Ordinal
		20 µm - 50 µm		
		> 50 µm		
Tiempo de deflexión cuspídea	Tiempo transcurrido (minutos y horas)	5 minutos	Cuantitativa	Intervalo
		15 minutos		
		1 hora		
		24 horas		
		48 horas		

ANEXO N° 2

CONSTANCIA DE APROBACIÓN DEL COMITÉ DE ÉTICA



UNIVERSIDAD PRIVADA SAN JUAN BAUTISTA VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y RESPONSABILIDAD SOCIAL

CONSTANCIA N° 837-2022- CIEI-UPSJB

El Presidente del Comité Institucional de Ética en Investigación (CIEI) de la Universidad Privada San Juan Bautista SAC, deja constancia que el Proyecto de Investigación detallado a continuación ha sido evaluado en la sesión del CIEI:

Código de Registro: **N°837-2022-CIEI-UPSJB**

Título del Proyecto: **"DEFLEXIÓN CUSPIDEA 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"**

Investigador (a) Principal: **TORRES REATEGUI, CARLOS JAIME**

El Comité Institucional de Ética en Investigación ha determinado que este proyecto no califica como una investigación en sujetos humanos y está **EXONERADO** de revisión protocolar. Es preciso mencionar que el estudio cumple los lineamientos y estándares académicos, científicos y éticos de la UPSJB.

La vigencia de la constancia es efectiva hasta la conclusión del estudio en mención. No hace falta una solicitud de renovación de vigencia.

Como investigador principal, es su deber contactar oportunamente al CIEI ante cualquier cambio al protocolo exonerado que podría ser considerado en una enmienda al presente proyecto.

Finalmente, el investigador debe responder a las solicitudes de seguimiento al proyecto que el CIEI pueda solicitar y deberá informar al CIEI sobre la culminación del estudio de acuerdo a los reglamentos establecidos.

Lima, 13 de junio de 2022.



Juan Antonio Flores Tumba
Mg. Juan Antonio Flores Tumba
Presidente del Comité Institucional
de Ética en Investigación

www.upsjb.edu.pe

CHORRILLOS
Av. José Antonio Lavalle N°
302-304 (Ex Hacienda Villa)

SAN BORJA
Av. San Luis 1923 – 1925 – 1931

ICA
Carretera Panamericana Sur
Ex km 300 La Angostura,
Subtanjaña

CHINCHA
Calle Albilla 108 Urbanización
Las Viñas (Ex Toche)

CENTRAL TELEFÓNICA: (01) 748 2888

ANEXO N° 3

INSTRUMENTO: FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Indicación:

- Las superficies de medición del micrómetro deben estar ajustadas a los topes realizados a nivel de las cúspides de las piezas dentarias.
- Lectura en micras (μm) de cada muestra según distribución aleatoria de grupos a través un micrómetro digital.
- Para el control del tiempo empleará un cronómetro.

GRUPO:						
ESQUEMA DE RESTAURACIÓN						
TÉCNICA						
N°	DIC INICIO (posterior al tallado de cavidad)	DISTANCIA INTERCUSPÍDEA (DIC) SEGÚN INTERVALOS DE TIEMPO DESPUÉS DE LA FOTOPOLIMERIZACIÓN				
		5 minutos	15 minutos	1 horas	24 horas	48 horas
01						
02						
03						
04						
05						
06						
07						
08						
09						
10						

ANEXO N° 4

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO: SOLICITUD

**SOLICITUD: CALIFICAR, FICHA
DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

SEÑOR:

CD. _____

Yo, Carlos Jaime Torres Reategui, bachiller en odontología de la Universidad Privada San Juan Bautista, solicito su colaboración de calificar y evaluar el instrumento de investigación; con el fin de ejecutar el proyecto de tesis “DEFLEXIÓN CUSPIDEA 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”

Por lo expuesto anteriormente, solicito su colaboración.

**TACNA, 27 DE JULIO DEL
2022**

CARLOS JAIME TORRES REATEGUI

DNI:71234063

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO: EVALUACIÓN 2

FICHA DE EVALUACION DE INSTRUMENTO DE EXPERTOS

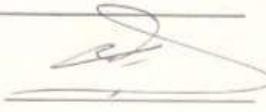
1. DATOS GENERALES

- 1.1 APELLIDOS Y NOMBRES DEL EXPERTO: ATAHUALTA ALBERTO MANUEL FENTIMAF
 1.2 DNI: 41548577
 1.3 ESPECIALIDAD: REHABILITACION ORAL
 1.4 INSTITUCION DONDE LABORA: UNIVERSIDAD NACIONAL JOSE BASADRE LOYOLA
 1.5 LUGAR Y FECHA: TACNA 11 DE AGO 2022
 1.6 AUTOR DEL INSTRUMENTO: TORRES REATEGUI, CARLOS JAIME
 1.7 TESIS: "DEFLEXIÓN CUSPIDEA 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"

2. TABLA DE VALORACION INSTRUCCIONES: DETERMINAR SI EL INSTRUMENTO DE MEDICIÓN REÚNE LOS INDICADORES MENCIONADOS Y EVALUAR SI HA SIDO: EXCELENTE, MUY BUENA, BUENA Y DEFICIENTE.

INDICADORES	CONTENIDO	DEFICIENTE	REGULAR	BUENA	MUY BUENA	EXCELENTE
1. FUNCIONALIDAD	El instrumento responde a los objetivos de la investigación planeada.				X	
2. OBJETIVIDAD	El instrumento está expresado en comportamientos observables.				X	
3. ORGANIZACIÓN	El orden de los ítems y áreas es adecuado.			X		
4. CLARIDAD	El vocabulario es adecuado para el grupo de investigación.					X
5. SUFICIENCIA	El número de ítems propuesto es suficiente para medir la variable.				X	
6. CONSISTENCIA	Tiene la base teórica y científica que respalda.					X
7. COHERENCIA	Entre el objetivo, problema e hipótesis existe una coherencia.					X
8. APLICABILIDAD	Los procedimientos para su aplicación y su corrección son sencillos.				X	

3. OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES



Firma

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO: EVALUACIÓN 3

FICHA DE EVALUACION DE INSTRUMENTO DE EXPERTOS

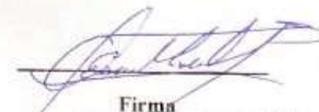
1. DATOS GENERALES

- 1.1 APELLIDOS Y NOMBRES DEL EXPERTO: Mamani Yucra Edwin Oscar
 1.2 DNI: 72947309
 1.3 ESPECIALIDAD: Cirurgia Dentista
 1.4 INSTITUCION DONDE LABORA: Consulta Privada
 1.5 LUGAR Y FECHA:
 1.6 AUTOR DEL INSTRUMENTO: TORRES REATEGUI, CARLOS JAIME
 1.7 TESIS: "DEFLEXIÓN CUSPIDEA 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"

2. TABLA DE VALORACION INSTRUCCIONES: DETERMINAR SI EL INSTRUMENTO DE MEDICIÓN REÚNE LOS INDICADORES MENCIONADOS Y EVALUAR SI HA SIDO: EXCELENTE, MUY BUENA, BUENA Y DEFICIENTE.

INDICADORES	CONTENIDO	DEFICIENTE	REGULAR	BUENA	MUY BUENA	EXCELENTE
1. FUNCIONALIDAD	El instrumento responde a los objetivos de la investigación planeada.			X		
2. OBJETIVIDAD	El instrumento esta expresado en comportamientos observables.			X		
3. ORGANIZACIÓN	El orden de los ítems y áreas es adecuado.				X	
4. CLARIDAD	El vocabulario es adecuado para el grupo de investigación.				X	
5. SUFICIENCIA	El número de ítems propuesta es suficiente para medir la variable			X		
6. CONSISTENCIA	Tiene la base teórica y científica que respalda.			X		
7. COHERENCIA	Entre el objetivo, problema e hipótesis existe una coherencia.			X		
8. APLICABILIDAD	Los procedimientos para su aplicación y su corrección son sencillos.			X		

3. OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES


Firma
 Edwin Oscar Mamani Yucra
 CIRUJANO DENTISTA
 C.O.P. 41467

ANEXO N° 5: MATRIZ DE CONSISTENCIA

Título:

“DEFLEXIÓN CUSPIDEA 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”

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	METODOLOGÍA
<p>1. PROBLEMA PRINCIPAL ¿Cuál de las resinas 3M Filtek ESPE Bulk Fill y 3M Filtek Z350 - modificado con la técnica con resina fluida interproximal aplicadas en premolares, según intervalos de tiempo, a través de estudio in vitro presenta menor grado de deflexión cuspídea Tacna 2022?</p> <p>2. PROBLEMAS ESPECIFICOS a) ¿Cuál es el grado de deflexión cuspídea en premolares restaurados con resina FiltekTM Bulk Fill (3M ESPE)? b) ¿Cuál es el grado de deflexión cuspídea en</p>	<p>1. OBJETIVO GENERAL Comparar el grado de deflexión cuspídea en premolares restaurados con resina 3M Filtek ESPE Bulk Fill y 3M Filtek Z350 modificando la técnica con resina fluida interproximal aplicadas en premolares, a través de un estudio in vitro, según intervalos de tiempo en la ciudad de Tacna en el año 2022.</p> <p>2. OBJETIVOS ESPECIFICOS a) Conocer el grado de deflexión cuspídea en premolares restaurados con resina FiltekTM Bulk Fill (3M ESPE). b) Conocer el grado de</p>	<p>1. HIPOTESIS GENERAL Existe diferencia significativa en la deflexión cuspídea de premolares restaurados con resina FiltekTM Bulk Fill - 3M ESPE y FiltekTM Z350 3M ESPE al modificarse con resina fluida interproximal según intervalos de tiempo.</p> <p>2.HIPOTESIS ESPECIFICAS a) El grado de deflexión cuspídea en premolares restaurados con resina FiltekTM Bulk Fill (3M ESPE) es menor a los restaurados con</p>	<p>1. VARIABLE 1. Resina Dimensiones: Aplicación de resinas Indicador: Tipo de resina</p> <p>2. VARIABLE 2: Técnica restauradora Dimensiones: Uso de resina interproximal Indicadores: Aplicación de resina fluida en la pared interproximal</p> <p>3. VARIABLE 2: Deflexión Cuspídea Dimensiones: Medición en micras de la deflexión cuspídea</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Tipo de Investigación : Cuantitativo, analítico • Diseño de investigación : Experimental, • Enfoque de la Investigación : Cuantitativo. • Nivel de la investigación : Explicativo • Población: Premolares extraídos. • Muestra: 40 premolares

<p>premolares restaurados con resina 3M Filtek Z350?</p> <p>c) ¿Cuál es el grado de deflexión cuspídea en premolares restaurados con resina FiltekTM Bulk Fill (3M ESPE) modificado con resina fluida interproximal?</p> <p>d) ¿Cuál es el grado de deflexión cuspídea en premolares restaurados con resina 3M Filtek Z350 modificado con resina fluida interproximal?</p>	<p>deflexión cuspídea en premolares restaurados con resina FiltekTM Z350 (3M ESPE).</p> <p>c) Conocer el grado de deflexión cuspídea en premolares restaurados con resina FiltekTM Bulk Fill (3M ESPE) modificado con resina fluida interproximal.</p> <p>d) Conocer el grado de deflexión cuspídea en premolares restaurados con resina FiltekTM Z350 (3M ESPE) modificado con resina fluida interproximal.</p>	<p>FiltekTM Z350 3M.</p> <p>b) Los premolares restaurados con resina FiltekTM Bulk Fill (3M ESPE) modificado con resina fluida presentan menor deflexión cuspídea.</p> <p>c) Los premolares restaurados con resina 3M Filtek Z350 sin modificación de resina fluida presentan mayor deflexión cuspídea.</p>	<p>Indicadores: Diferencia entre distancia intercuspídea (DIC) inicial y distancia final.</p> <p>4. VARIABLE 4: Tiempo de deflexión cuspídea</p> <p>Dimensiones: Intervalos de tiempo (5 minutos, 15 minutos, 1 hora, 24 horas y 48 horas).</p> <p>Indicadores: Tiempo transcurrido (minutos y horas) posterior a la fotopolimerización.</p>	<p>según criterios de inclusión.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Técnicas de recolección de datos: mediante desarrollo de experimento in vitro. • Instrumentos: <ul style="list-style-type: none"> ◦ Ficha de recolección de datos.
--	--	---	--	--

ANEXO N° 6

SOLICITUD DE ÁREA CLÍNICA

**SOLICITO: AUTORIZACIÓN DE USO DE
ÁREA CLÍNICA – COP TACNA**

SEÑOR
Esp. C.D. Manuel Atahualpa Alarico
DECANO COP REGION TACNA



Presente.-

Yo, Carlos Jaime Torres Reategui, bachiller en Odontología por la Universidad Privada San Juan Bautista, solicito autorización del uso del área clínica del colegio Odontológico de Tacna; con el fin de ejecutar el proyecto de tesis "Deflexión Cuspidea 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". En las fechas de 25, 26 y 27 de julio del presente año, en los horarios de 09.00hrs a 17:00hrs.

Por lo antes expuesto, solicito dar trámite a la presente.

Tacna, 25 de Julio del 2022

Carlos Jaime Torres Reategui

DNI N° 71254063

ANEXO N° 7

FOTOS DEL PROCEDIMIENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS



Figura N°3: Selección de muestras según criterios de inclusión y exclusión.



Figura N°4: Conservación de muestras en suero fisiológico

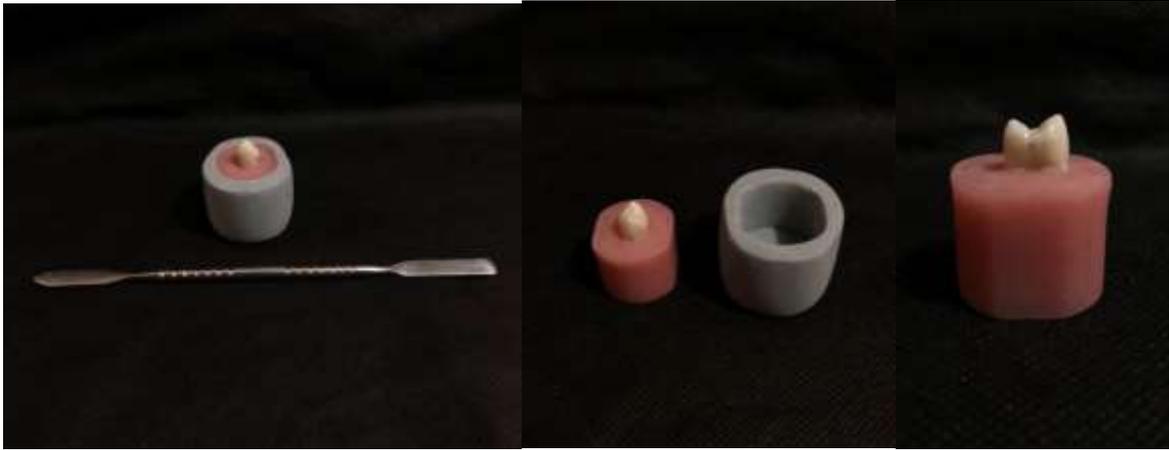


Figura N°5: Conformación de troqueles a muestras.



Figura N°6: Distribución según grupos de estudio de forma aleatoria.

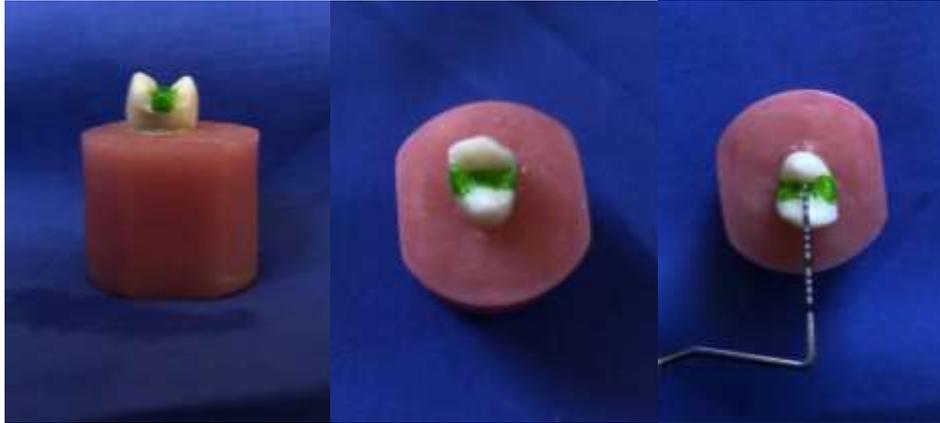


Figura N°7: Diseño de preparación cavitaria.

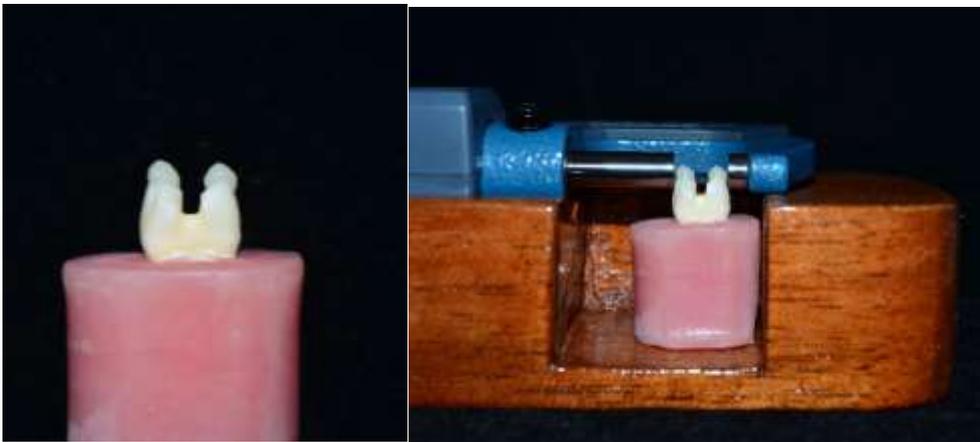


Figura N°8: Adhesión de perlas de resina en vértices de las cúspides, para fijación al micrómetro.



Figura N°9: Micrómetro marca ACCUD (0-25mm / 0.001mm)



Figura N°10: Registro de distancia intercuspídea inicial

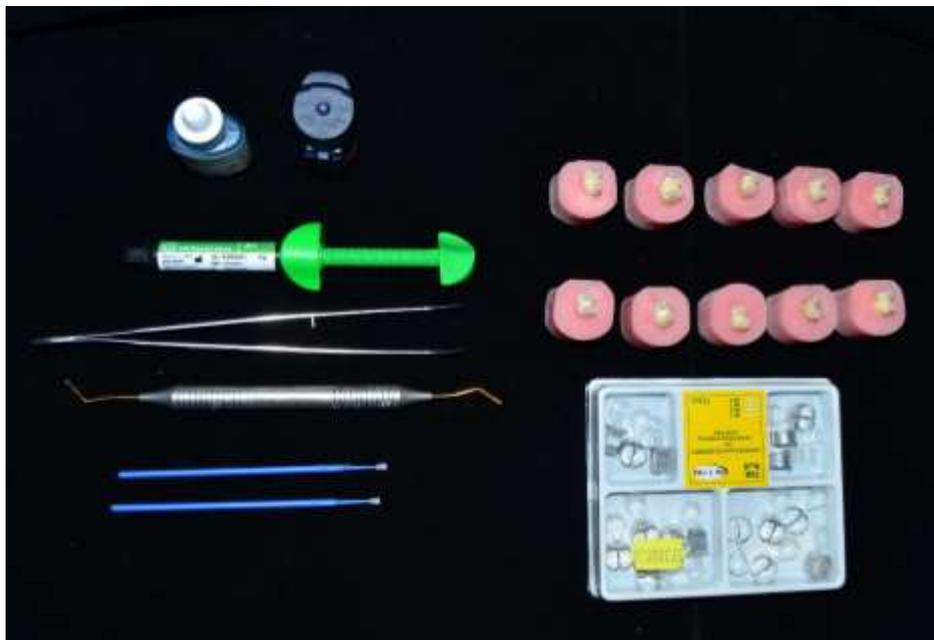


Figura N°11: Materiales para restauración de cavidades.

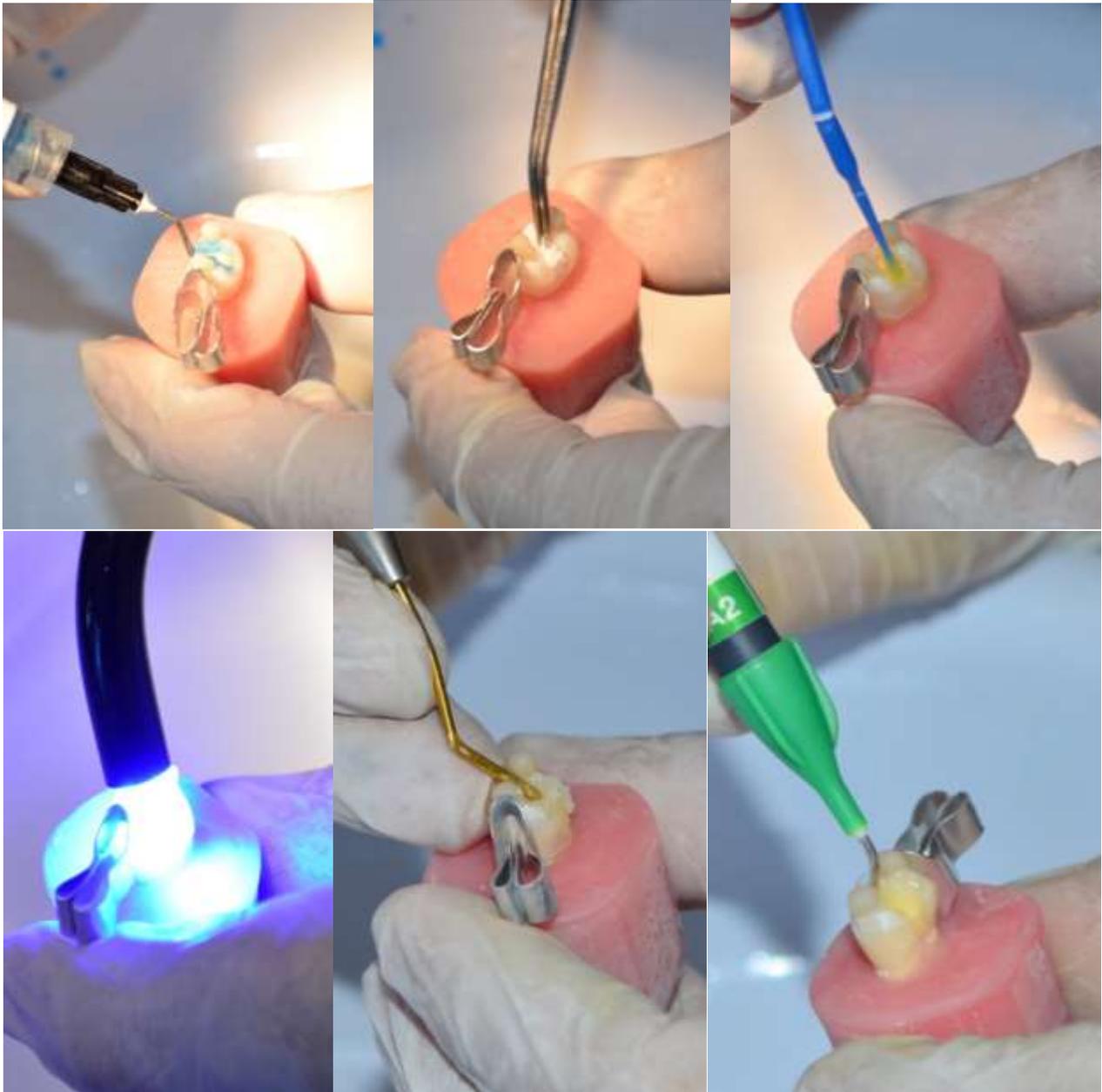


Figura N°12: Restauración de cavidades (A. Aplicación de ácido grabador, B. Secado de cavidad con papel, C. Aplicación de adhesivo, D. Fotopolimerización, E. Aplicación de resina, F. Modificación de resina en región interproximal)

ANEXO N° 8

REGISTRO DE DATOS: GRUPO A

GRUPO:		Grupo A				
ESQUEMA DE RESTAURACIÓN		RESINA 3M FILTEK ESPE BULK FILL				
TÉCNICA		Relleno a granel				
N°	DIC INICIO (posterior al tallado de cavidad)	DISTANCIA INTERCUSPÍDEA (DIC) SEGÚN INTERVALOS DE TIEMPO DESPUÉS DE LA FOTOPOLIMERIZACIÓN				
		5 minutos	15 minutos	1 hora	24 horas	48 horas
01	8.773	8.753	8.717	8.715	8.705	8.700
02	9.522	9.444	9.389	9.332	9.278	9.275
03	9.553	9.536	9.534	9.492	9.450	9.136
04	9.707	9.668	9.636	9.633	9.635	9.631
05	9.475	9.381	9.304	9.276	9.255	9.254
06	9.685	9.682	9.362	9.647	9.643	9.639
07	11.379	11.317	11.309	11.296	11.273	11.271
08	9.746	9.719	9.649	9.466	9.456	9.454
09	8.454	8.428	8.397	8.365	8.336	8.330
10	8.957	8.927	8.901	8.862	8.846	8.848

REGISTRO DE DATOS: GRUPO B

GRUPO:		Grupo B				
ESQUEMA DE RESTAURACIÓN		RESINA 3M FILTEK Z350				
TÉCNICA		Técnica incremental obliqua.				
N°	DIC INICIO (posterior al tallado de cavidad)	DISTANCIA INTERCUSPÍDEA (DIC) SEGÚN INTERVALOS DE TIEMPO DESPUÉS DE LA FOTOPOLIMERIZACIÓN				
		5 minutos	15 minutos	1 hora	24 horas	48 horas
01	9.521	9.489	9.225	9.122	9.110	9.108
02	9.846	9.8.28	9.765	9.748	9.734	9.732
03	9.170	9.124	9.085	9.048	9.012	9.010
04	8.875	8.823	8.785	8.752	8.734	8.736
05	8.484	8.436	8.416	8.363	8.347	8.347
06	9.740	9.744	9.712	9.696	9..678	9.676
07	9.153	9.111	9.082	9.038	9.012	9.012
08	8.618	8.585	8.534	8.455	8.419	8.419
09	10.180	10.157	10.119	10.072	10.058	10.057
10	8.424	8.412	8.408	8.384	8.357	8.357

REGISTRO DE DATOS: GRUPO C

GRUPO:		Grupo C				
ESQUEMA DE RESTAURACIÓN		RESINA 3M FILTEK ESPE BULK FILL + Resina fluida				
TÉCNICA		Relleno a granel				
N°	DIC INICIO (posterior al tallado de cavidad)	DISTANCIA INTERCUSPÍDEA (DIC) SEGÚN INTERVALOS DE TIEMPO DESPUÉS DE LA FOTOPOLIMERIZACIÓN				
		5 minutos	15 minutos	1 hora	24 horas	48 horas
01	9.631	9.722	9.601	9.554	9.520	9.518
02	8.516	8.478	8.443	8.398	8.392	8.392
03	8.903	8.889	8.856	8.842	8.829	8.830
04	9.502	9.471	9.425	9.412	9.403	9.403
05	8.830	8.767	8.689	8.668	9.652	9.651
06	8.900	8.880	8.860	8.847	8.836	9.836
07	9.965	9.893	9.862	9.849	9.837	9.835
08	9.619	9.586	9.564	9.512	9.499	9.495
09	10.169	10.110	10.086	10.046	10.012	10.010
10	9.494	9.430	9.792	9.752	9.729	9.730

REGISTRO DE DATOS: GRUPO D

GRUPO:		Grupo D				
ESQUEMA DE RESTAURACIÓN		RESINA 3M FILTEK Z350+ Resina fluida.				
TÉCNICA		Técnica incremental oblicua.				
N°	DIC INICIO (posterior al tallado de cavidad)	DISTANCIA INTERCUSPÍDEA (DIC) SEGÚN INTERVALOS DE TIEMPO DESPUÉS DE LA FOTOPOLIMERIZACIÓN				
		5 minutos	15 minutos	1 hora	24 horas	48 horas
01	8.262	8.181	8.797	8.752	8.729	8.729
02	8.805	8.756	8.730	8.676	8.634	8.636
03	7.600	7.551	7.498	8.460	8.439	8.439
04	8.829	8.786	8.742	8.717	8.894	8.894
05	7.968	7.927	7.890	7.851	7.822	7.823
06	8.986	8.952	8.918	8.892	8.866	8.866
07	9.676	9.632	9.600	9.588	9.563	9.564
08	9.286	9.254	9.236	9.212	9.290	9.290
09	8.114	8.079	8.033	8.002	7.986	7.986
10	9.195	9.158	9.132	9.104	9.074	9.075