



BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA

FACULTAD DE ESTOMATOLOGÍA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

MAESTRÍA EN ESTOMATOLOGÍA

TERMINAL EN ENDODONCIA

*“RESISTENCIA A LA FRACTURA DE ENDOPOSTE DE FIBRA DE VIDRIO-
MUÑÓN Y RECONSTRUCCIÓN CON RESINA SONICFILL EN ESPACIO
INTRACONDUCTO- MUÑÓN EN DIENTES TRATADOS
ENDODÓNTICAMENTE EVALUADO POR FUERZAS TANGENCIALES”*

TESIS

Para Obtener el Grado de:
Maestría en Estomatología Terminal en Endodoncia

PRESENTA:

Paola María Tejeda Muñoz
Matrícula: 214450003

Director de Tesis:

C.D.E.E. Alfonso Andrade Ramos. ID: 100067177

Directores Disciplinarios:

M.E.I. Guillermo Franco Romero. ID: 100294988
C.D.E.E. Briseida G. Rojas Huerta

Director Metodológico:

M.S.P. Rosendo Carrasco Gutiérrez. ID: 100008655

Lector:

M. E. Alfonso Andrade Meléndez



Junio 2016



BUAP

Oficio No. FESIEP/159/2016

LIC. en ESTOM. PAOLA MARIA TEJEDA MUÑOZ MATRICULA. 214450003
ALUMNA DE LA MAESTRÍA EN ESTOMATOLOGÍA CON OPCIÓN TERMINAL
EN ENDODONCIA DE LA FE-BUAP
P R E S E N T E.

El que suscribe, MTRO. ALEJANDRO DIB KANÁN, Secretario de Investigación y Estudios de Posgrado de la F.E.B.U.A.P., por este medio me permito informar que esta Secretaría aprueba la impresión de la Tesis sobre el tema "RESISTENCIA A LA FRACTURA DE ENDOPOSTE DE FIBRA DE VIDRIO-MUÑÓN Y RECONSTRUCCIÓN CON RESINA SONICFILL EN EL ESPACIO INTRACONDUCTO MUÑÓN EN DIENTES TRATADOS ENDODÓNICAMENTE EVALUADO POR FUERZAS TANGENCIALES", a fin de que realice su examen profesional de grado.

Deseándole lo mejor, le reitero mi distinguida consideración.

ATENTAMENTE.

"PENSAR BIEN PARA VIVIR MEJOR"

H. PUEBLA DE Z., A 15 DE JUNIO DE 2016

M. en C. ALEJANDRO DIB KANÁN
Secretario de Investigación y Estudios de Posgrado
Facultad de Estomatología B.U.A.P.



Nota: Este documento tiene validez 90 días posteriores a la fecha.

C.c.p. Archivo

C.c.p. Minutario

60
AÑOS DE
AUTONOMÍA
UNIVERSITARIA

Facultad
de Estomatología

31 poniente 1304, Col. Volcanes,
Puebla, Pue. C.P. 72410
01 (222) 229 55 00 Ext. 6403

BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA
FACULTAD DE ESTOMATOLOGÍA
SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN DE IMPRESIÓN DE TESIS RECEPCIONAL

DATOS DEL SOLICITANTE:

No. DE REGISTRO

Utilizar los renglones siguientes para señalar datos que se indican en relación con el solicitante:
a) Nombre completo, b) Condición escolar, c) Domicilio actual, d) Teléfono, e) Fecha de ingreso a la Facultad de Estomatología y f) Firma:

PASANTE: Paola María Tejeda Muñoz ID 214450003

Domicilio: Rio Yagu, 5348 San Manuel Pueblo, Pue.


Fecha de ingreso: Enero 2014

Título de la Tesis: Resistencia a la fractura de endopaste de Fibra de vidrio -
muñon y reconstrucción con resina SonicFill en el espacio
PROTOCOLO (anexarlo en original) intraconducto - muñon endientes tratadas endodónticamen
evaluado por fuerzas tangenciales

DIRECTOR DE TESIS: CDEE. Alfonso Andrade Ramos ID 100067177

GRADO ACADÉMICO: Especialidad ESPECIALIDAD: Endodoncia

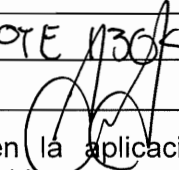
LUGAR DE TRABAJO: 310e 1602 TEL.: 2456100 DOM.: 2 45 06 67

FECHA DE ACEPTACIÓN: 15 de Junio 2016 FIRMA 

OPTATIVO: ASESOR DE LA TESIS: M.E.I. Guillermo Franco Romero ID 100294988

GRADO ACADÉMICO: Maestría

LUGAR DE TRABAJO: FEDUAP TEL.: 2295500-6472 DOM.: 31 PTE 1304

FECHA DE ACEPTACIÓN: 15 de Junio 2016 FIRMA 

Es responsabilidad del Director de la Tesis guiar al estudiante en la aplicación de la metodología científica de la investigación en relación al problema-objeto que se estudia. Aceptar las enmiendas consideradas necesarias por el Lector designado por la Academia. El Protocolo deberá autorizarlo el Presidente de Academia (Anexo 1).


REVISIÓN DE LA TESIS:

Al terminar la elaboración de la Tesis, el interesado deberá presentarla elaborada en computadora, a espacio y medio, firmada por el director de la tesis y, en su caso, el asesor.


NOMBRE Y FIRMA:

M.E.I. Guillermo Franco Romero ID 100294988 

NOMBRE Y FIRMA DEL LECTOR:

M.E. Alfonso Andrade Meléndez ID recursos propios 

NOMBRE Y FIRMA DEL PRESIDENTE DE LA ACADEMIA:

CDEE Alfonso Andrade Ramos ID 100067177 

Al final de estos trámites la Secretaría de Investigación y Estudios de Posgrado autorizará impresión de la Tesis.

FIRMA 

15-Jun-2016

FECHA

BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA



AGRADECIMIENTOS

A Dios: Por permitirme recorrer este camino, que aunque en más de una ocasión ha sido complicado, me ha permitido cumplir todas las metas que me he propuesto y sé que así será también en el futuro.

A mis Padres: Por ser mi primer motor, siempre creyendo en mí. A mi papá a quién adoro y a mi mamá de quién sé tengo el apoyo incondicional. Gracias por enseñarme a luchar por las cosas que quieres en la vida. Por enseñarme el valor del trabajo. Soy quién soy gracias a ustedes.

A mis Hermanos: No podría contemplar la vida sin ustedes dos. Angeles eres como mi segunda madre pero con las cualidades de mi mejor amiga. Siempre has estado conmigo en las buenas y en las malas. Paco, mi Paquito, ya no tan chiquito, el consentido de todos; gracias por ser quien eres, sé que tú me harás sentir muy orgullosa.

A mis Profesores: Al Dr. Alfonso por llevar a cabo este proyecto tan importante: La maestría. Por su calidad humana y docente. Gracias por la enseñanza de estos años. Por guiar a sus alumnos como lo hacen los padres y en ocasiones corregirnos, porque solo así podemos crecer. Al Dr. Willy por apoyarme como asesor, sé que sin su instrucción, gran parte de este proyecto no hubiera sido posible y por eso estaré siempre agradecida. A la Dra. Brisa, gracias por tantas cosas, que el papel no sería suficiente para describirlas. La admiro. Al Dr. Carrasco por siempre estar disponible, por sus conocimientos y orientaciones. Y claro me permito mencionar a cada uno de los doctores que hicieron posible este logro: Dr. Paco, Dr. Alex, Dra. Lety, Dr. Rodolfo, Dr. Alfonso A. M., Dr. Pablo, Dr. Marco Pablo, Dr. César, Dra. Mony. Gracias a todos por ayudarme a mi formación en mayor o menor medida. Finalmente al Dr. Paz, gracias por dirigirme en el camino de la Endodoncia.

A mis mejores Amigas: Por ser la familia no consanguínea que elegí. Sé que en un cafecito les podría expresar mejor todo lo que siento por ustedes: Eve, Adri, Jam, Liss, Nancy y Miriam. Gracias.

A mis compañeros de maestría: Esta experiencia no hubiera sido la misma sin ustedes. A todos lo que me ayudaron a recolectar las muestras: Eve, Abi, Vania, Iván, Isa y Karlita.

Contenido	
1.- INTRODUCCIÓN	3
A.- ANTECEDENTES GENERALES.....	5
B.- ANTECEDENTES ESPECÍFICOS	10
2.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	13
A.- PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	13
3.- JUSTIFICACIÓN	14
4.- HIPÓTESIS.....	15
5.- OBJETIVOS.....	15
A.- OBJETIVO GENERAL:	15
B.- OBJETIVOS ESPECÍFICOS:.....	15
6.- MATERIALES Y MÉTODOS.....	17
A.- DISEÑO DEL ESTUDIO:.....	17
B.- MUESTREO:.....	17
B.1.-CRITERIOS DE SELECCIÓN	17
C.- DEFINICIÓN Y ESCALA DE MEDICIÓN DE VARIABLES.....	18
D.- TÉCNICAS Y PROCEDIMIENTOS.....	21
E.- ANÁLISIS DE LOS DATOS:	27
F.- DISEÑO ESTADÍSTICO:	27
7.- LOGÍSTICA.....	28
A.- RECURSOS HUMANOS:	28
B.- RECURSOS MATERIALES.....	28
C.- CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	30
D.- FLUJOGRAMA.....	31
8.- ASPECTOS ÉTICOS.....	32
9.- RESULTADOS	33
10.-DISCUSIÓN.....	40
11.- CONCLUSIÓN	45
12.-BIBLIOGRAFÍA	46
13.- ANEXOS.....	50
A.- FOTOGRAFÍAS Y RADIOGRAFÍAS DE MUESTRAS	50
B.- FORMATO DE CAPTURA DE DATOS	60

1.- INTRODUCCIÓN

La decisión de cómo rehabilitar un diente con endodoncia, es sin duda alguno uno de los temas más discutidos actualmente en la odontología restauradora. Esto debido a la antigua teoría de que un diente con estas características, perdía sus propiedades físicomecánicas por la remoción de la pulpa ⁽¹⁾. Se ha demostrado que la disminución a la resistencia a la fractura de dientes por la realización de un tratamiento endodóntico es del 5% aproximadamente. ⁽²⁾

Sí existe una reducción a la resistencia a la fractura del 63% cuando se realiza una preparación mesio-ocluso-distal. Por lo tanto la cantidad y condición del tejido dental remanente, son los aspectos más importantes relacionados con el comportamiento biomecánico del diente por tratar, después de una endodoncia ⁽¹⁾

El uso de retención intraradicular se ha utilizado durante más de 200 años, por medio de un agente cementante para el posterior anclaje de una corona. ⁽³⁾

Las indicaciones para la colocación de un endoposte son: cuando se ha perdido gran cantidad de estructura, en dientes que son pilares de prótesis fija o guías en la desoclusión y cuando hay necesidad de anclaje intraradicular para la retención de la restauración coronaria. ⁽¹⁾

Los dientes restaurados con postes, núcleo y corona están sujetos a las fuerzas de la masticación (4) y dependen de factores como el efecto férula, la longitud del poste y el tipo de material del poste. ⁽⁵⁾

Las fuerzas a los que se encuentran sometidos son: a las “fuerzas tangenciales”, es decir, son dos fuerzas en diferente sentido pero en direcciones próximas paralelas, que tienden a producir el desplazamiento de un segmento sobre otro, es decir corte.

Dentro de las opciones de tratamiento están los postes de fibra de vidrio, que en diversos estudios se han considerado como la mejor opción de restauración, debido a su módulo de elasticidad similar a la dentina y su resistencia a la fractura. ⁽⁶⁾

La nueva resina SonicFill ⁽⁷⁾ es una resina de alta densidad activada por energía sónica, en el presente estudio se propone como una nueva forma de reconstrucción en el espacio del poste y muñón como alternativa a los postes de fibra de vidrio reforzado.

El sistema SonicFill KaVo consiste en una pieza de mano que dispensa un composite a base de resina de alta viscosidad, incluye modificadores que reaccionan a la vibración para alterar la viscosidad de la resina. Esto permite que la adaptación se pueda hacer en incrementos con profundidades de 5 mm. y ser fotocurada por una lámpara de luz led. ⁽⁷⁾

A.- ANTECEDENTES GENERALES

El sistema de poste se ha empleado en odontología durante aproximadamente 250 años en órganos dentales con gran destrucción de su estructura; se han utilizado diferentes materiales y métodos, siendo como primera opción la utilización de postes intraradiculares adheridos al tejido dentario con algún agente cementante. ⁽⁸⁾

Pierre Fauchard describió el empleo de postes metálicos atornillados en las raíces de los dientes para retener prótesis en 1747. La colocación de postes en coronas artificiales se convirtió en el método más común de colocar dientes artificiales. ⁽³⁾

La rehabilitación de dientes con tratamiento de conductos y que carecen de la suficiente estructura dentinaria, ha sido durante mucho tiempo tema de controversia entre los clínicos. En ocasiones se ha realizado de forma empírica y basada en presunciones y no en evidencia científica. ⁽⁹⁾

La pérdida de vitalidad no está acompañada por un cambio de humedad o estructura de colágeno. ⁽¹⁰⁾⁽¹¹⁾

Los cambios más importantes en la biomecánica del diente estarán atribuidos a la pérdida dentaria, ya sea a nivel radicular o coronario, por lo cual, es importante el abordaje conservador durante los procedimientos endodónticos y restaurativos ⁽⁹⁾

Si estos dientes no son tratados correctamente tendrán mayor riesgo de falla biomecánica, que aquellos dientes con mayor remanente dentinario ⁽⁵⁾. La rehabilitación consistirá en restablecer la estructura dental perdida y la capacidad de prevenir fracturas. ⁽⁴⁾

Los principales factores que afectan a la biomecánica de un diente y predispone a fracturas son la caries dental, preparación de accesos endodónticos, preparación de conductos radiculares y preparación del espacio del poste ⁽¹²⁾.

El pronóstico de los dientes tratados endodónticamente, está influenciado por diferentes parámetros como la cantidad de pérdida de tejido duro, la presencia mínima de un efecto férula de 1.5 a 2.0 mm. y el material del poste y núcleo usado ⁽⁵⁾.

La resistencia a la fractura de dientes tratados endodónticamente, es afectada por la cantidad de tejido dentinario perdido, presencia de férula, localización del diente en el arco dentario, el material y diseño del poste y núcleo. Por lo tanto la longevidad del diente depende de la cantidad de estructura coronal y la capacidad de los materiales restauradores para reemplazar el tejido perdido. ⁽¹³⁾

La resistencia a la fractura es la tensión máxima que puede soportar una estructura sin sufrir una determinada deformación plástica o tensión aplicada sobre el punto de fractura ⁽¹⁴⁾.

Los dientes están sometidos a fuerzas tangenciales, de corte o de cizallamiento que son dos fuerzas en diferente sentido pero en direcciones próximas paralelas, que tienden a producir el desplazamiento de un segmento sobre otro, es decir corte. Las tensiones y deformaciones que acompañan al proceso se denominan de corte o tangenciales y a estas condiciones se les conoce como resistencia al corte o tangencial.

Las estructuras sujetas a bajas pero repetidas fuerzas se pueden fracturar repentinamente sin una razón aparente. Este fenómeno se conoce como falla de fatiga y ocurre cuando se somete a cargas cíclicas que se pueden extender en el tejido, restauración, espacio de poste o endoposte. ⁽¹⁵⁾

La falla de un diente no vital es más catastrófica, ya que puede resultar en una completa fractura radicular. ⁽¹⁵⁾

Las fracturas radiculares no se encuentran igualmente distribuidas en los diferentes tipos de dientes y dependerán de las tensiones a la masticación ⁽⁴⁾. La fuerza promedio a la masticación en hombres es aproximadamente de 505 N y en mujeres de 315 N. ⁽¹⁶⁾

La fractura vertical radicular (FVR) es una fractura con orientación principalmente longitudinal que parte de su extremo apical y se propaga coronalmente, puede ser también oblicua. Las FVR representan las causas principales de fracaso del tratamiento endodóntico.

La prevalencia es entre un 11% y un 20% en dientes con endodoncia apareciendo de 4.5 a 10 años del tratamiento de endodoncia inicial. Dentro de las principales causas encuentra la colocación de postes ⁽¹⁷⁾

La prevalencia de FVR no se encuentra distribuida de igual manera en los diferentes tipos de dientes. A los premolares maxilares y mandibulares de les ha registrado la mayor prevalencia. ⁽¹⁸⁾.

El 75% de las fracturas ocurren en el maxilar, con un predominio de 62% de fracturas en los premolares maxilares en la cúspide palatina. En los dientes inferiores, la raíz mesial del primer molar y los premolares son los dientes con mayor índice de fracturas radiculares, seguido de incisivos laterales, pero todos ellos con menor prevalencia que los dientes superiores. ⁽¹⁹⁾

Para la rehabilitación de estos dientes es necesario el uso de un poste intraconducto. El principal propósito de un poste es la retención coronal. ⁽²⁰⁾

Un poste radicular se define, como un segmento de la restauración dentaria que se inserta dentro del conducto a fin de estabilizar un componente coronario. La función del poste además de la retención coronal es prevenir la fractura del diente que ha sido tratado endodónticamente, proporcionando apoyo y resistencia interna, objetivo que se cumple principalmente mediante los postes adhesivos, estéticos, prefabricados, no metálicos ⁽⁸⁾

Los postes requieren de retención y resistencia. La retención del poste se refiere a la habilidad de resistir fuerzas verticales y la resistencia está influenciada por el efecto férula, la longitud del poste y ancho. Una restauración que carezca de resistencia no tendrá éxito a largo plazo sin importar su retención. ⁽¹⁵⁾

Una gran cantidad de diseños y materiales de postes se han encontrado en el mercado por lo que se refleja la ausencia de un consenso en el campo. Pueden ser fabricados de metal, cerámicos o fibra de vidrio reforzados. ⁽¹⁵⁾

Los postes colados metálicos se han utilizado por muchos años, pero son los que se han asociado con módulo de elasticidad alto y mayor falla a las cargas. Tienden a causar fracturas radiculares mayores y más catastróficas. Debido a que son más rígidos que el diente y producen mayor estrés en la dentina. ⁽²¹⁾

Hace más de dos décadas se introdujeron los postes de fibra y se obtuvo con la introducción de los postes de carbono en 1990 ⁽²²⁾. El módulo elástico de estos postes es similar a la dentina y en las pruebas clínicas se han observado buenos resultados. Las

primeras generaciones de postes tuvieron limitaciones como su radiolucencia y dificultad de ser enmascarados por las restauraciones de cerámica o cerómero.⁽²³⁾

Debido a esto se introdujeron los postes de fibra de vidrio que tienen un potencial de fracturas verticales menores y proveían buena estética.⁽²⁴⁾

Cuanto más se aproxime la deformación del poste y del cemento a la de la raíz, mejor será la capacidad de soportar las cargas ejercidas y así se evitará la fractura radicular.⁽⁸⁾

Los postes de Fibra de vidrio consisten en fibras reforzadas con una matriz de resina polimerizada. Se han utilizado metacrilatos como bisfenol glicidil metacrilato (BisGMA), uretano de metacrilato (UDMA) y Monómero de metacrilato de metilo (TEGDMA), así como resinas epóxicas. Los postes de fibra de vidrio actuales son radiopacos y conducen la luz de polimerización (translúcidos).⁽¹⁵⁾

Dentro de sus desventajas es que aún poseen mayor rigidez que la dentina⁽²⁴⁾. Se ha observado que el módulo de elasticidad (Módulo de Young) de los postes de fibra de vidrio es de 49 GPa., mientras que el de la dentina es aproximadamente de 20 GPa.⁽²⁵⁾

Así mismo el cemento ideal deberá tener un módulo de elasticidad menor que el resto de los componentes del sistema, aproximadamente 7 GPa. para actuar como rompefuerzas en la zona de interface poste- dentina. Es decir que debe compensar las diferencias entre el comportamiento de los materiales y la dentina radicular. Pero a pesar de los avances en las técnicas de adhesión, la unión a paredes radiculares sigue siendo una situación poco favorecedora a nivel clínico.

Una de las causas más frecuentes del fracaso de los postes de fibra es el despegamiento, debido a un fracaso en la adhesión de la interfase dentina- resina.⁽⁸⁾

Se ha sugerido el uso de resinas compuestas fotopolimerizables dentro del conducto radicular como material de obturación⁽²⁶⁾ y como poste intraconducto⁽²⁷⁾. La aplicación de esta técnica puede ser fácil y simple ya que se ocupa el mismo material, el módulo de flexibilidad es cercano a la dentina y tiene mayor oportunidad de llenar el espacio del conducto radicular de forma tridimensional.⁽²⁷⁾

El método más común de la restauración con resinas, considerado para grandes cavidades, es la técnica por incrementos, en la cual el material es colocado en 2 mm. de grosor. Su propósito es alcanzar un grado óptimo de fotocurado en capas delgadas con la lámpara.⁽²⁸⁾

La polimerización de las resinas por incrementos podría afectar la filtración marginal, llevar a la desunión, por lo que se han desarrollado resinas con menor estrés y su aplicación por monobloques mínimos de 4 mm.⁽²⁹⁾

Las resinas en monobloque se pueden usar para llenar una cavidad del fondo hasta arriba, así mismo disminuyen el tiempo requerido para completar la restauración, siendo benéfico tanto para el operador como para el paciente.⁽²⁸⁾

El sistema SonicFill KaVo consiste en una pieza de mano que dispensa un composite a base de resina de alta viscosidad, por medio de energía sónica con diferentes intensidades del 1 a 5, la resina incluye modificadores que reaccionan a la vibración para alterar la viscosidad de la resina.⁽⁷⁾

La energía sónica reduce la viscosidad de la resina en un 87% permitiendo la adaptación en un solo incremento.⁽⁷⁾ Otra de sus propiedades es que puede ser fotocurada a profundidades de 5 mm. con una lámpara de luz led por 20 seg.⁽⁷⁾

Otra ventaja de SonicFill es su fuerza de flexión de 187 MPa y su fuerza compresiva de 245 MPa⁽⁷⁾ que si se compara con la dentina que tienen valores de 112 MPa en fuerza de flexión⁽³⁰⁾ y 297 MPa de fuerza compresiva.⁽³¹⁾, por lo que su uso como reconstrucción del espacio intraconducto en lugar del poste, sería recomendado

B.- ANTECEDENTES ESPECÍFICOS

La resistencia a la fractura de dientes tratados endodónticamente con diversos materiales, se ha descrito en diversos estudios y se ha encontrado que los postes que presentan propiedades similares a la dentina, evitan fracturas catastróficas que comprometen la supervivencia de los órganos dentarios.

En el estudio de Zapién Uscanga y cols. ⁽³²⁾ en 2007 compararon dos sistemas adhesivos valorando la resistencia a la tracción de postes de fibra de vidrio, su muestra fueron premolares extraídos por razones ortodónticas.

Realizaron la estandarización a 15 mm. de longitud desde la raíz, se hizo el tratamiento de conductos hasta una lima apical No. 40 K , se obturo con compactación lateral y se desobturaron 10 mm.

Se utilizó la fresa guía o “drill del sistema Reforpost No. 2. Se dividieron en 2 grupos: el grupo experimental con el sistema auto-adhesivo MonoCem (Shofu) de séptima generación y el grupo control con el sistema convencional de Adhesivos de cuarta generación Variolik II. Finalmente se sometieron a fuerzas con una máquina Instron.

En sus resultados observaron que el grupo experimental tuvo una media de 10.96 con una fuerza mínima de desalojo de 2.88 Kgf/mm.² y fuerza máxima de 20.16 Kgf/mm.² mientras que el grupo control una media de 10.24 con una fuerza mínima de desalojo de 1.90 y máxima de 21.5 Kgf/mm.². No encontraron diferencias estadísticamente significativas

Concluyeron que un adhesivo de séptima generación no soporta mayor fuerza a la tracción que un sistema adhesivo de cuarta generación.

En su estudio Tayfun Alcam y cols. ⁽²⁷⁾ en 2004 evaluaron la microdureza de resinas compuestas condensables compactadas por pluggers manuales o activados con ultrasonido en espacio para postes.

Ellos obtuvieron una muestra de 168 dientes anteriores extraídos que almacenaron en solución salina y removieron la porción coronal hasta la unión cemento esmalte, realizaron el tratamiento de conductos y prepararon postes de 5 mm. de profundidad por

1.25 mm. de diámetro con fresas Gates Glidden y drill del sistema ParaPost #7. Prepararon la dentina con ácido fosfórico al 35% por 15 segundos e irrigaron.

Utilizaron un Primer y agente Bonding, y la colocación de las resinas compuestas con compactadores manuales o activados con ultrasonido con incrementos de resina fotopolimerizada por 40 segundos. Realizaron cortes en diferentes tercios los cuales los sometieron en una máquina de pruebas de microdureza.

Las diferencias que encontraron fueron en las porciones apicales posiblemente a la insuficiente profundidad de polimerización. Los resultados con ultrasonido fueron mejores que con la compactación manual.

Bankenhol y cols⁽³³⁾ en el 2011, investigaron la influencia del tipo de material, el diseño de preparación y agentes adhesivos para la supervivencia de dientes restaurados con poste y núcleo. Utilizaron 80 dientes uniradiculares, a los cuales se les realizó el tratamiento de conductos y colocación de postes prefabricados de zirconia CeraPost y de fibra de vidrio reforzado DentinPost y cementados con Ketac Cem o Panavia, los dientes fueron preparados con férula o sin ella y realizaron coronas fabricadas con Cerec 3D.

Los dientes fueron sometidos a termociclado (x4000, 5-55°C) y cargas cíclicas (1.5 millones de ciclos, 90 N). Posteriormente los sumergieron en una solución de azul de metileno y evaluado en test de penetración de tinta.

En sus resultados encontraron que el efecto férula en los dos tipos de poste mejoraba la supervivencia, pero con DentinPost exhibía mejores resultados que con CeraPost. Por lo que concluyeron que el tipo de material (Fibra de vidrio) y el efecto férula aumentan la supervivencia de los dientes.

McLaren John et al⁽³⁴⁾ compararon la resistencia a la fractura y el modo de falla de dientes tratados endodónticamente y restaurados sólo con núcleos de resina con tres diferentes sistemas de postes: Parapost, LightPost, Snowlight, con dos diferentes longitudes. Usaron 70 premolares uniradiculares con dimensiones similares con un mínimo de 13 mm. de longitud del ápice a la unión cemento esmalte.

Se dividieron en 7 grupos de 10 dientes cada uno, realizaron los tratamientos de endodoncia.

Las extensiones de poste fueron de 5 a 10 mm. Se colocaron los tres diferentes sistemas de postes con los dos tipos de cemento y un grupo control. Los especímenes fueron montados en un dispositivo con el eje longitudinal y se aplicó la fuerza en la superficie bucal con una carga a 90 grados del eje longitudinal del diente con una fuerza de 0.5 mm./min.

De sus resultados observaron que el módulo de flexión con los postes de acero inoxidable es de 132.1 GPa., mientras que para los postes de fibra de vidrio fueron de 39.1 y 38.2 GPa.

Dentro de sus conclusiones observaron que el módulo de flexión y el fallo a la fractura del poste de acero inoxidable era mucho mayor que de los postes de fibra de vidrio reforzados.

También observaron que los postes de longitudes de 10 mm. tenían mejor resistencia a la fractura que los postes de 5 mm. El modo de falla de los grupos fue la desunión de los postes al diente.

2.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la actualidad no existe un diseño de reconstrucción especializado para cada tipo de conducto. Los postes de fibra de vidrio son de forma cónica por lo que requieren profundidad y que tenga forma similar el conducto radicular. Esto conlleva a que se desgaste cantidad innecesaria de tejido dentinario. El poste se debería adaptar a la forma del conducto y no el conducto a la forma del poste.

Estas reconstrucciones están sometidas a diferentes fuerzas, entre ellas las fuerzas tangenciales que podrían ocasionar desalajo o fractura del poste así como fractura radicular.

Además se requiere de un material diverso para el cementado del poste y su reconstrucción, lo que podría llevar a un desajuste ya que no crea un monobloque.

Al no obtener monobloques dentro de la reconstrucción, se podría conducir a la filtración bacteriana y a un fracaso del tratamiento y requerir un retratamiento endodóntico.

El desgaste del tejido dentinario excesivo podría llevar a fracturas radiculares o favorecer a la pérdida del órgano dentario.

A.- PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Qué tipo de reconstrucción, ya sea endoposte de fibra de vidrio-muñón o resina Sonicfill en el espacio del poste-muñón presenta mayor resistencia a la fractura cuando se evalúa por fuerzas tangenciales en dientes tratados endodónticamente?

3.- JUSTIFICACIÓN

Los órganos dentarios que han recibido un tratamiento de conductos y no poseen suficiente cantidad de estructura dentaria, se encontrarán sometidos a las mismas fuerzas que el resto de los dientes adyacentes. Estas fuerzas se conocen como tangenciales, representan dos fuerzas en sentido diferente en direcciones paralelas y producen un desplazamiento de un segmento sobre otro, y llevan a producir un corte. Si el diente a tratar no presenta la suficiente resistencia, lo que ocurrirá será un fallo en la estructura del órgano dentario. La presente investigación pretende contribuir a la resolución del problema, mediante la propuesta de una técnica de reconstrucción; la cual nos permitirá determinar si el método de reconstrucción con resina SonicFill en el espacio intraconducto es superior a la técnica de Poste de Fibra de vidrio. Ayudará a identificar que material tiene menor riesgo al desalojo o fractura radicular. Los beneficiarios serán el clínico y el paciente, todo esto con el fin disminuir tiempos operatorios, mejorar la calidad de la restauración, evitar futuros retratamientos que debiliten aún más órgano dentario y que por último puedan llevar a su pérdida.

4.- HIPÓTESIS

Hipótesis científica:

- Hi: La reconstrucción con resina SonicFill en el espacio intraconducto- muñón es más resistente a la fractura cuando se evalúa por fuerzas tangenciales que los endopostes de fibra de vidrio-muñón en dientes tratados endodónticamente.
- H0: El endoposte de fibra de vidrio-muñón es más resistente a la fractura cuando se evalúa por fuerzas tangenciales que la reconstrucción con resina SonicFill en el espacio intraconducto-muñón en dientes tratados endodónticamente.

Hipótesis alterna:

- Ha: Los dos tipos de reconstrucción, Resina SonicFill-Muñón/ Endoposte de fibra de vidrio-Muñón, son igualmente resistentes a la fractura cuando se evalúan por fuerzas tangenciales en dientes tratados endodónticamente

5.- OBJETIVOS

A.- OBJETIVO GENERAL:

Comparar la resistencia a la fractura de endoposte de fibra de vidrio-muñón y reconstrucción con resina SonicFill en el espacio intraconducto-muñón en dientes tratados endodónticamente evaluado por fuerzas tangenciales

B.- OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Evidenciar la resistencia a la fractura en Newtons de endoposte de fibra de vidrio-muñón en dientes tratados endodónticamente evaluados por fuerzas tangenciales en una máquina de prueba universal Instron
- Evidenciar la resistencia a la fractura en Newtons de resina SonicFill en el espacio intraconducto-muñón en dientes tratados endodónticamente evaluados por fuerzas tangenciales en una máquina de prueba universal Instron

- Identificar el patrón de fractura inducido en especímenes restaurados con poste de fibra de vidrio-muñón en dientes tratados endodónticamente después de ser evaluados por fuerzas tangenciales en una máquina de prueba universal Instron
- Identificar el patrón de fractura inducido en especímenes restaurados con resina SonicFill espacio intraconducto-muñón en dientes tratados endodónticamente después de ser evaluados por fuerzas tangenciales en una máquina de prueba universal Instron.

6.- MATERIALES Y MÉTODOS

A.- DISEÑO DEL ESTUDIO:

Comparativo, cuasiexperimental, prospectivo, longitudinal, analítico, *in vitro*, *ex vivo*.

B.- MUESTREO:

Tabla 1. Muestra y Población

Descripción de Población Universo y población Muestral	30 premolares uniradiculares y biradiculares con configuración anatómica parecida	Muestreo no probabilístico por conveniencia
--	---	---

Fuente: Tejeda Muñoz Paola María

B.1.-CRITERIOS DE SELECCIÓN

TABLA 2. Criterios de Selección

CRITERIOS DE SELECCIÓN <ul style="list-style-type: none">• criterios de inclusión,• Exclusión• y eliminación	Criterios de inclusión: <ul style="list-style-type: none">• Premolares uniradiculares y biradiculares• Desarrollo radicular completo• Extraídos por ortodoncia o enfermedad periodontal• Longitud de 20 a 22 mm. Criterios de exclusión: <ul style="list-style-type: none">• Desarrollo radicular incompleto
---	--

	<ul style="list-style-type: none"> • Premolares con tres raíces. • Longitud menor a 15 mm. • Conductos calcificados que no sean posibles de instrumentar. • Raíces muy curvas. <p>Criterios de eliminación</p> <ul style="list-style-type: none"> • Premolares que se fracturan durante el procedimiento • Premolares en los que se separen instrumentos
--	--

Fuente: Tejada Muñoz Paola María

C.- DEFINICIÓN Y ESCALA DE MEDICIÓN DE VARIABLES.

Variable dependiente: Resistencia a la fractura

Variable independiente: Poste de Fibra de vidrio-Muñón

Variable independiente: Reconstrucción con resina con Sonicfill en el espacio intraconducto-Muñón

Variable independiente: Fuerzas tangenciales

Tabla 3. Definición de variables

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Escala y categorías
Resistencia a la fractura	Tensión máxima que un cuerpo puede soportar antes de su falla	Se medirá en los premolares	Cuantitativa, por razón, continuas (N)

Tipo de Reconstrucción	<p>Poste de fibra de vidrio: Tipo de poste prefabricado reforzado</p> <p>Resina SonicFill en el espacio del poste: Resina que se activa con energía sónica</p>	<p>Se comparará que tipo de restauración tiene mayor resistencia a la fractura</p>	<p>Cualitativa, Nominal, Dicotómica.</p> <p>1= Poste de fibra de vidrio/Resina</p> <p>2= SonicFill en el espacio del poste y muñón</p>
Fuerzas tangenciales	<p>Dos fuerzas en diferente sentido pero en direcciones próximas paralelas, que tienden a producir el desplazamiento de un segmento sobre otro: corte</p>	<p>Se aplicaran sobre los dientes restaurados</p>	<p>Cuantitativa, por razón, continuas (Newtons)</p>

<p>Tipo de Fractura</p>	<p>Lesiones que sufren los órganos dentarios a causa de fuerzas tangenciales</p>	<p>Se observará la frecuencia de fractura bajo microscopio y radiográficamente</p>	<p>Cualitativa, nominal, Policotómica:</p> <p>1=ninguna</p> <p>2= muñón</p> <p>3 = muñón y Diente</p> <p>4=Muñón, Diente y Poste/Resina intraconducto</p> <p>5= Muñón, Diente, Poste/Resina intraconducto y fx radicular cervical</p> <p>6= Fx radicular tercio medio o apical</p>
-------------------------	--	--	--

Fuente: Tejada Muñoz Paola María

D.- TÉCNICAS Y PROCEDIMIENTOS

1. Se recolectaron premolares uniradiculares y biradiculares de 20 a 22 mm., después de su extracción se colocaron en suero fisiológico a temperatura ambiente hasta su uso.
2. Cada uno de los dientes se marcó con un número al azar del 1 al 30 (Fig. 1) y se les colocó una capa de barniz de uñas transparente para evitar que el número se deslajara durante su almacenamiento



Fig. 1. Fuente: Tejada Muñoz

3. Se tomaron fotografías de los órganos dentarios por sus caras proximales y vestibular (Fig. 2) así como radiografías iniciales (Fig. 3) por las mismas caras.

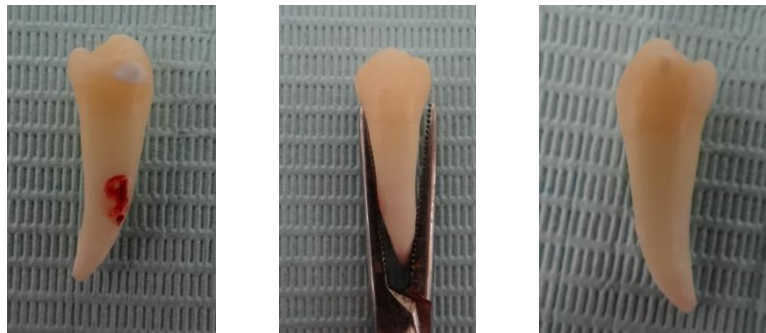


Fig. 2. Fuente: Tejada Muñoz



Fig. 3. Fuente: Tejada Muñoz

- Los premolares se marcaron con plumón y se decoronaron 2 mm. por arriba de la unión cemento esmalte. (Fig. 4)



Fig. 4. Fuente: Tejada Muñoz

- Se conformó el acceso de los premolares con fresa de bola del #4 y fresa EndoZ
- En cada uno de los premolares decoronados se tomó longitud de trabajo a 1 mm. corto del ápice con limas 8, 10 o 15 K y toma de radiografía digital. (Fig. 5)

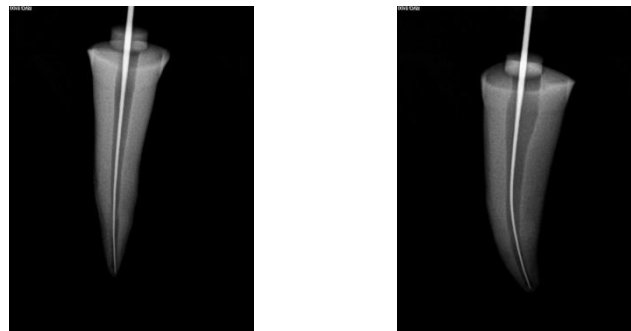


Fig. 5. Fuente: Tejada Muñoz

- Se realizó instrumentación manual hasta una lima 20 k con irrigación continua entre lima y lima con Hipoclorito de Sodio al 5.25%.
- Se realizó un acceso del tercio cervical de la raíz con una lima Sx del sistema Protaper Universal
- La instrumentación rotatoria se hizo con la siguiente secuencia S1, S2, F1 y F2 (Fig 6.) con irrigación constante de Hipoclorito de Sodio al 5.25%.



Fig. 6. Fuente: Tejada Muñoz

10. Irrigación final con ácido etilendiaminotetraacético (EDTA) al 17%. Suero fisiológico.
Hipoclorito de sodio (NaOCl) al 5.25% activado con ultrasonido.
11. Secado con puntas de Papel
12. Prueba del cono F2 del sistema Protaper Universal y radiografía de cono. (Fig. 7)

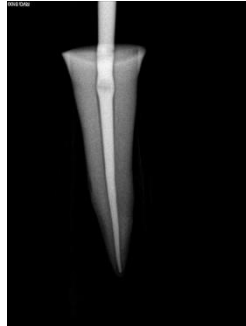


Fig. 7. Fuente: Tejada Muñoz

13. Se realizó compactación vertical con uso de cemento AH plus (35). (Fig. 8)



Fig. 8. Fuente: Tejada Muñoz

14. Se realizó la preparación para todos los premolares con un drill a 10 mm. coronal hacia apical dejando como mínimo 4 mm. de gutapercha. (Fig. 9)

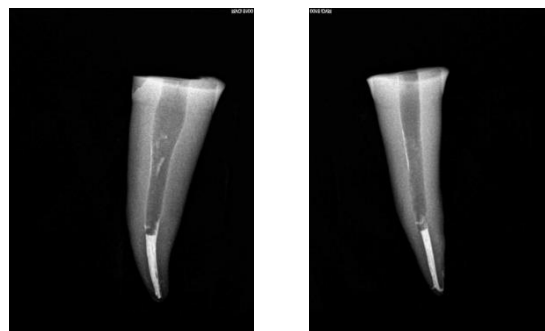


Fig. 9. Fuente: Tejada Muñoz

15. Se dividieron en 2 grupos siendo los nones para el grupo de Poste de fibra de vidrio y los pares para el grupo de resina Sonicfill:

Grupo Poste de Fibra de Vidrio (PFV): Los 15 postes se colocaron en alcohol por 10 minutos y aplicación de silano con microbrush⁽³⁶⁾.

Se realizó el acondicionamiento del conducto radicular con ácido fosfórico al 35%, se colocó adhesivo, se fotopolimerizó por 15 seg.

Se comprobó el ajuste del poste dentro del conducto, se tomó una radiografía digital.

Se colocó resina dual por medio de las puntas de inyección dentro del conducto para evitar la formación de burbujas, se tomó el poste y se introdujo con presión constante, el excedente se eliminó con un explorador y se fotopolimerizó por 20 segundos. Se realizó la reconstrucción del muñón y cúspides con resina compuesta

Finalmente se preparó el hombro cervical con una fresa pin guía dejando 2 mm de tejido dentario remanente. (Fig. 10 y Fig. 11) ⁽³⁷⁾

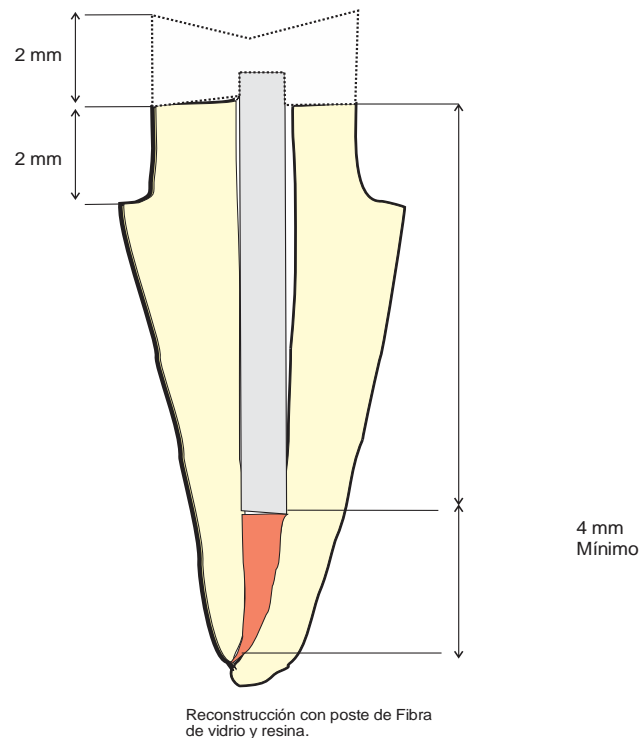


Fig. 10. Fuente: Tejada Muñoz



Fig. 11. Fuente: Tejada Muñoz

Grupo Resina SonicFill en el espacio intraconducto (RSF): Se realizó el acondicionamiento del conducto radicular con ácido fosfórico al 35%, se colocó adhesivo con un microbrush, se fotopolimerizó por 15 seg.

Se colocó un incremento de 5 mm de resina de Sonicfill y por medio de los compactadores se manipuló dentro del conducto mientras todavía era manejable, se fotopolimerizó por 20 segundos y se realizó otro incremento de resina repitiendo el procedimiento hasta completar el conducto. Se realizó la reconstrucción del muñón y cúspides con resina SonicFill con una banda de metálica y un porta-matriz ajustado al órgano dentario (Fig. 14)

Se preparó el hombro cervical con una fresa pin guía dejando 2 mm de tejido dentario remanente (Fig. 12 y Fig. 13)⁽³⁸⁾

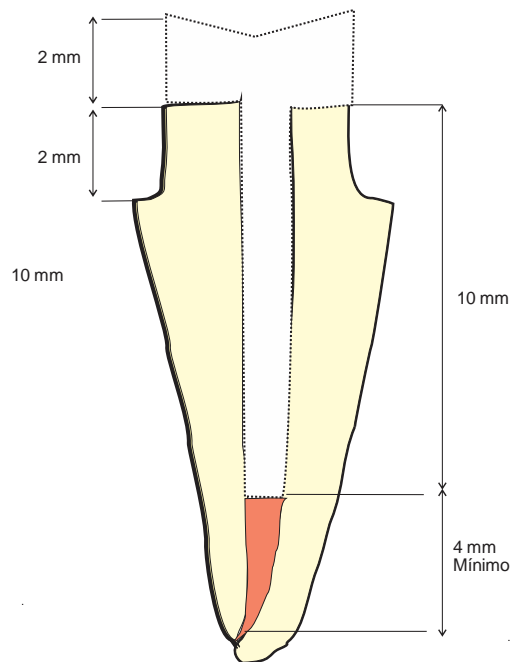


FIG 2. Reconstrucción en el espacio del poste y muñón con resina SonicFill

Fig. 12. Fuente: Tejada Muñoz



Fig. 13. Fuente: Tejada Muñoz



Fig. 14. Fuente: Tejeda Muñoz

16. Se tomó una radiografía final de cada una de las muestras.
17. Los premolares se almacenaron en un ambiente húmedo a 37°C hasta su evaluación en la máquina universal de pruebas
18. Se utilizó la máquina universal de pruebas mecánicas Instron 4465 (Fig. 15) que tiene las siguientes características (39):
 - Capacidad de compresión de 5kN (500kg, 11,250_ Lbs)
 - Velocidad constante 2.5 mm./min
 - Intervalo de fuerza 100:1 (es decir, uso de la célula de carga al 5,0% de la capacidad sin pérdida de exactitud)
 - Exactitud de la carga de un 0,5% de la carga indicada
 - Frecuencia de adquisición de datos de 100 Hz
 - Control completo mediante software Bluehill (capacidad cíclica opcional)
 - Reconocimiento automático del transductor
 - Conforme totalmente con la normativa CE



Fig. 15. Fuente: Tejeda Muñoz

19. A cada una de las muestras se le realizaron 4 muescas en la raíz en vestibular y palatino/lingual con un disco de diamante montado en un mandril usando una pieza de baja para evitar que se desplazaran o desalojaran delacrílico durante el procedimiento.

20. Se montaron enacrílico rápido en bloques de 2.5 mm de alto y aproximadamente 3 mm de ancho. Se evitó que elacrílico sobrepasará el hombro de la preparación. (Fig. 16)

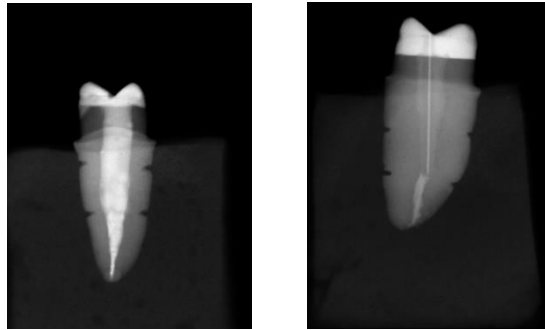


Fig. 16. Fuente: Tejada Muñoz

21. Los premolares restaurados se colocaron en la máquina Instron y fueron sometidos a la compresión, con una lanceta en medio de las cúspides que hacía contacto con los planos inclinados de la superficie oclusal hasta que se produjo la fractura. (Fig. 17)

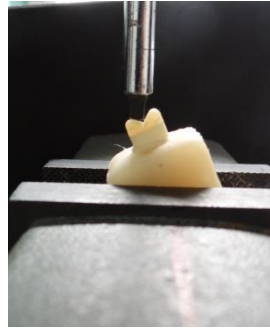


Fig. 17. Fuente: Tejada Muñoz

22. Se describió el tipo de fractura observada en cada muestra y posibles fracturas internas por medio de radiografías

23. Los resultados se registraron en la base de datos Excel y fueron analizados con el paquete estadístico SPSS.

E.- ANÁLISIS DE LOS DATOS:

Paquete estadístico SPSS versión 22 y Paquete estadístico Star Graphics

F.- DISEÑO ESTADÍSTICO:

Estadística descriptiva

Para determinar diferencia entre los grupos: T de Student para grupos independientes con su respectiva significancia estadística. $P \leq 0.05$, Prueba de W de Mann-Whitney (Wilcoxon) , Prueba de Kolmogorov- Smirnov

7.- LOGÍSTICA

A.- RECURSOS HUMANOS:

Tesista: CD. PAOLA MARÍA TEJEDA MUÑOZ.

Director de tesis: C. D. E. E. ALFONSO ANDRADE RAMOS.

Director metodológico: MTRO. ROSENDO CARRASCO GUTIÉRREZ

Directores Disciplinarios: M .E. I. GUILLERMO FRANCO ROMERO y C. D. E. E. BRISEIDA G. ROJAS HUERTA.

Lector: M.E. ALFONSO ANDRADE MELÉNDEZ

B.- RECURSOS MATERIALES

1. Bolígrafo negro
2. Plumón permanente negro y rojo
3. 32 premolares uniradiculares y biradiculares extraídos
4. Frascos de vidrio para contener los premolares
5. Suero fisiológico
6. Pieza de mano de alta velocidad
7. Fresas de bola #4
8. Fresa Endo Z
9. Fresa Pin guía
10. Pieza de mano de baja velocidad
11. Regla milimétrica.
12. Disco de diamante fino
13. Mandril
14. 1 caja de limas 6, 8 y 10
15. 5 juegos de limas de la primera serie
16. 5 Cajas de Protaper universal instrumentos rotatorios
17. Motor Sybronendo elements
18. Hipoclorito de Sodio al 5.25%
19. Ácido etilendiaminotetraacético (EDTA al 17%)
20. Puntas de papel
21. Jeringas de 10 mm.

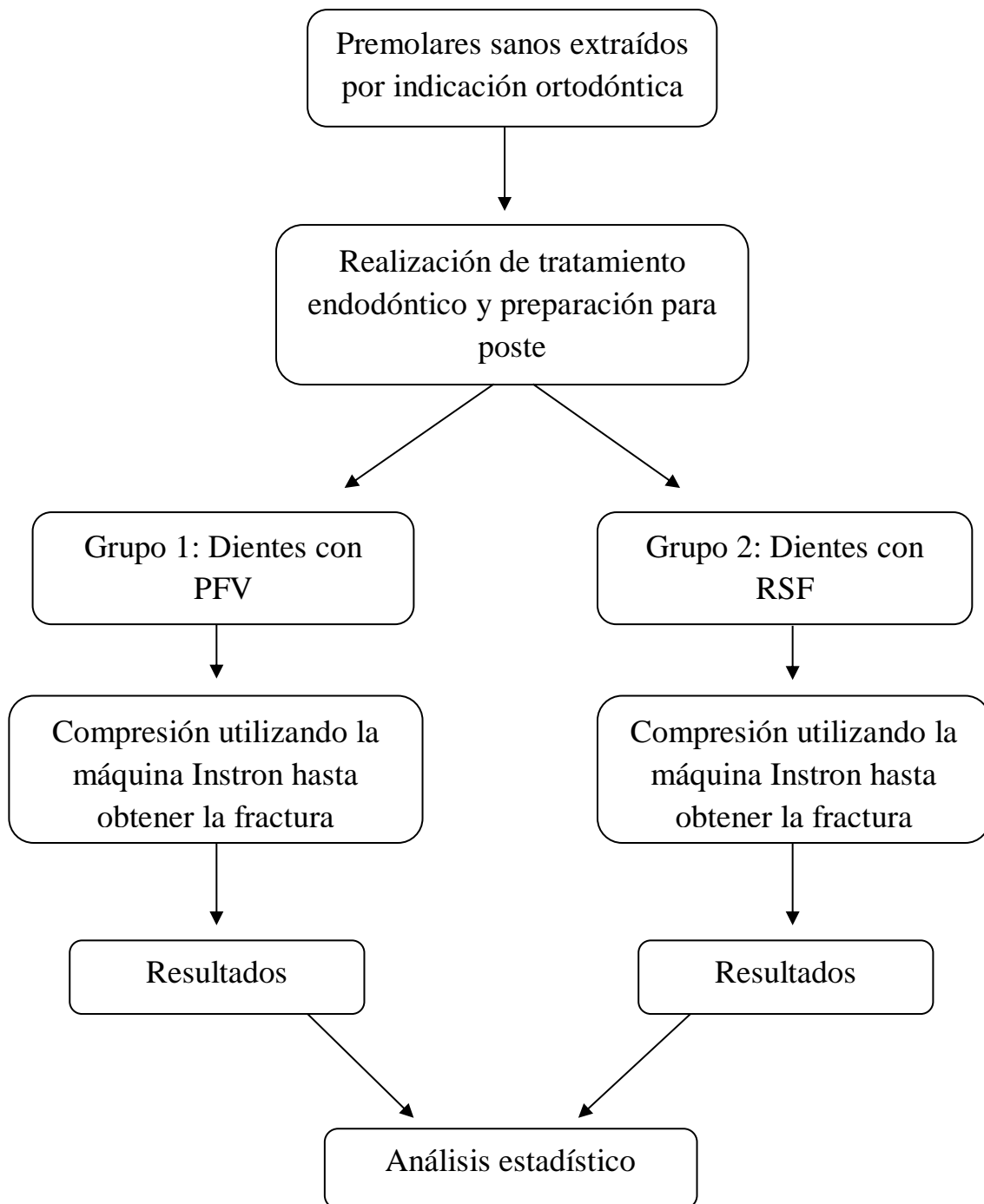
22. Agujas para irrigar
23. Conos F2 Protaper
24. Cemento AH-Plus
25. Compactadores verticales Schilder
26. Sistema Touch and Heat
27. 15 Postes Exacto Angelus amarillo
28. Drill para poste
29. Ácido Fosfórico al 35%
30. Adper™ Scotchbond™ 1XT Adhesivo
31. Alcohol
32. Silano
33. 3M ESPE RelyX ARC
34. Lámpara de fotocurado
35. 15 Compule de Resina SonicFill
36. Sistema Sonicfill
37. Resina compuesta 3mm Filtek™ Z250 XT
38. Espátula de resina
39. Loseta de vidrio
40. Unidad dental
41. Máquina universal de pruebas mecánicas Instron 4465
42. Computadora
43. Cámara fotográfica
44. Radiovisiógrafo.
45. Aparato de rayos x
46. Paquete estadístico SPSS
47. Instrumental Básico endodoncia: Espejo, pinzas de curación, cucharilla de dentina
33L, explorador DG16, explorador No. 5, Glick
48. Campos
49. Aparato de ultrasonido
50. Puntas de ultrasonido para irrigación ultrasónica pasiva.
51. Acrílico rápido color 62
52. Vaselina

Serán costeados por el investigador.

C.- CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Actividad	Meses del 2015 y 2016									
	08	09	10	11	12	01	02	03	04	05
Elaboración del protocolo	x	x								
Autorización del protocolo		X								
Prueba de campo					x	x	x			
Recolección de la información							x			
Organización de la información								x	X	
Análisis de la información									x	
Difusión										x
Publicación										x

D.- FLUJOGRAMA



8.- ASPECTOS ÉTICOS

Esta investigación se realizó conforme a los principios éticos del Consejo de Organizaciones Internacionales de Ciencias Médicas en colaboración con la Organización Mundial de la Salud: CIOMS/OMS (2002); y a parámetros de investigación médica manifestados por la Asociación Médica Mundial (World Medical Association: WMA por sus siglas en inglés), WMA (2009), así como también se apega a la Ley General de Salud. La presente investigación no representa un riesgo, motivo por el cual no es requerido un dictamen por parte de la Facultad de Estomatología de la BUAP.

9.- RESULTADOS

En la investigación se obtuvieron un total de 35 muestras de premolares. Durante el procedimiento clínico se perdieron 3 muestras por instrumento separado, fractura radicular y extravío de un espécimen.

Para la prueba piloto se utilizaron un total de 2 muestras para determinar la forma de colocación del espécimen con respecto a la lanceta y máquina Instron (Muestras 8 y 17)

Se analizaron un total de 30 muestras, se excluyeron 2 muestras (20 y 29). El total de muestras fueron 28, de los cuales 14 (50%) corresponden al grupo de Endoposte de fibra de vidrio-muñón y 14 (50%) de Reconstrucción en el espacio intraconducto -muñón con resina SonicFill.

Tabla 4. Tabla de resultados del grupo Poste de Fibra de Vidrio-Muñón a la resistencia a la compresión.

	Carga en Carga de pico de la máquina (N)	Rotura (Carga de compresión O N) (N)
1	< -46.180	-----
3	< -283.900	> 0.00000
5	< -235.600	-----
7	< -135.600	< 0.00000
9	< -307.500	-----
11	< -308.100	> 0.00000
13	< -333.200	-----
15	< -244.300	> 0.00000
19	< -455.800	-----
21	< -34.640	> 0.00000
23	< -130.300	-----
25	< -362.800	-----
27	< -163.500	< 0.00000
31	< -206.900	-----

Fuente: Tejeda Muñoz Paola María

Tabla 5. Tabla de resultados del grupo reconstrucción con resina SonicFill- Muñón a la resistencia a la compresión.

	Carga en Carga de pico de la máquina (N)	Rotura (Carga de compresión O N) (N)
2	< -241.600	-----
4	< -177.200	-----
6	< -514.600	-----
10	< -178.400	< 0.00000
12	< -265.800	< 0.00000
14	< -381.500	-----
16	< -418.500	< 0.00000
18	< -198.400	> 0.00000
20	< -440.700	-----
22	< -595.400	-----
24	< -449.400	> 0.00000
26	< -143.500	< 0.00000
30	< -115.800	> 0.00000
32	< -569.400	-----

Fuente: Tejeda Muñoz Paola María

Tabla 6. Resumen estadístico de grupo PFV y grupo RSF. Comparación entre ambos grupos.

	<i>Poste Fibra: GRUPO 1 PFV</i>	<i>Resina SonicFill: GRUPO 2 RSF</i>
Recuento	14	14
Promedio	232.023	335.014
Desviación Estándar	120.965	165.185
Coefficiente de Variación	52.1351%	49.3069%
Mínimo	34.64	115.8
Máximo	455.8	595.4
Rango	421.16	479.6

Fuente: Tejeda Muñoz Paola María

Se observa que el promedio del grupo RSF tuvo un valor mayor (335.014 ± 165.185) comparado con el grupo PFV (232.023 ± 120.965).

El coeficiente de variación indica que en el grupo RSF (49.30%) presenta ligeramente una menor variabilidad en relación con la media, comparado con el grupo PFV (52.13%).

Los especímenes del grupo PFV se encontraron un valor máximo y un valor mínimo de 455.8 y 34.64 respectivamente con un rango de 421.16, mientras que para el grupo RSF un valor máximo de 595.4 y un valor mínimo de 115.8 con un rango de 479.6.

Tabla 7. Prueba de W de Mann-Whitney (Wilcoxon) de comparación de medianas entre grupos: PFV y RSF. P

Comparación de Medianas
Mediana de muestra PFV: 239.95
Mediana de muestra RSF: 323.65
Rango Promedio de PFV: 16.785
Rango Promedio de RSF: 12.2143
W = 32.0 valor-P = 0.147798

Sin diferencia estadísticamente significativa ($p= 0.14$) Fuente: Tejeda Muñoz Paola María

La prueba de W de Mann-Whitney (Wilcoxon) para comparación de medianas indica que dado que el valor de P (0.147798) es mayor que 0.05, no existe diferencia estadísticamente significativa entre las medianas con un 95.0% por lo que se rechaza la hipótesis de investigación y la hipótesis nula. *Se acepta la hipótesis alterna.*

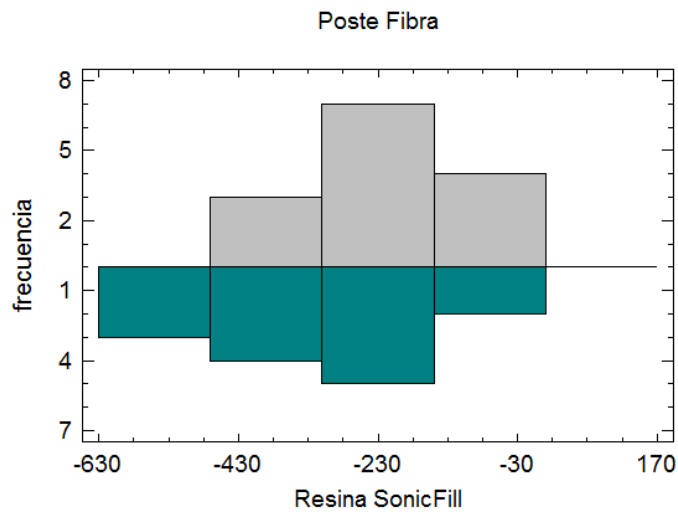
Tabla 8. Prueba de Kolmogorov- Smirnov de distribución entre grupos: PFV y RSF

Prueba de Kolmogorov-Smirnov
Estadístico DN estimado = 0.428571
Estadístico K-S bilateral para muestras grandes = 1.13389
Valor P aproximado = 0.152887

Sin diferencia estadísticamente significativa ($p= 0.15$) Fuente: Tejeda Muñoz Paola María

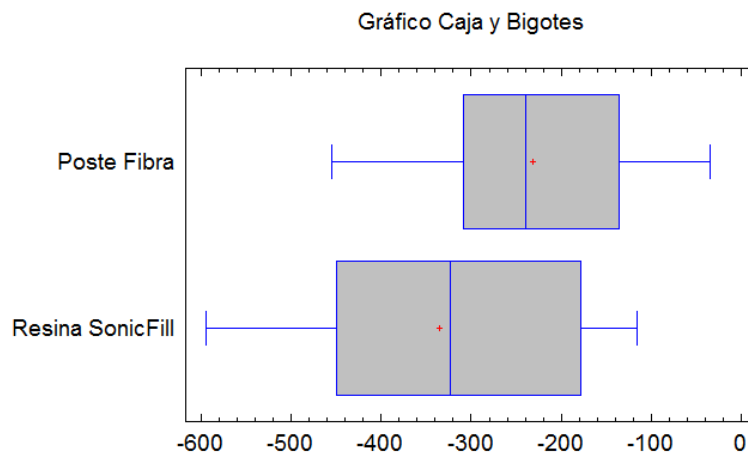
La prueba de Kolmogorov-Smirnov corrobora a la prueba W de Mann- Whitney (Wilcoxon) que al ser P (0.152887) mayor que 0.05, no existe diferencia estadísticamente significativa entre las dos distribuciones con un 95.05%, por lo que se acepta la hipótesis alterna.

Gráfica 1. Frecuencia de resistencia a la fractura en especímenes de los grupos PFV y RSF evaluado por fuerzas tangenciales por gráfico de barras. Fuente: Tejeda Muñoz Paola María



En la gráfica 1 se observa la frecuencia en la cual la mayoría de los especímenes resisten aproximadamente 230 N, lo que lleva a concluir que tanto como el grupo de PFV y el grupo RSF no tienen diferencias estadísticamente significativas. Así mismo se observa que el grupo RSF tiene especímenes que resisten valores mayores de Newtons.

Gráfica 2. Frecuencia de resistencia a la fractura en especímenes de los grupos PFV y RSF evaluado por fuerzas tangenciales por gráfico de Caja y Bigotes. Fuente: Tejeda Muñoz Paola María



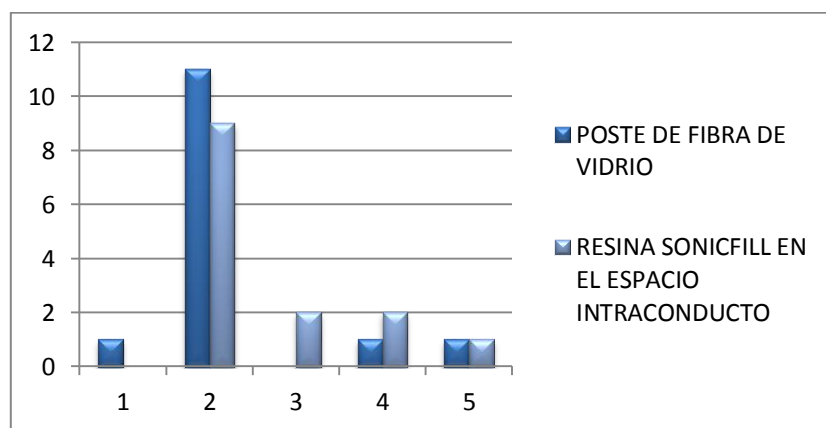
En la gráfica 2 se observa en la caja del grupo PFV tiene mayor distribución de especímenes que resistieron valores entre 250 y 100 N. Para el grupo de RSF se observa una caja con distribución más simétrica. En ambos casos la media se encuentra con valores próximos a la mediana. No se observan valores atípicos y se concluye que todas las muestras estuvieron dentro de los mismos rangos.

Tabla 9. Frecuencia de patrón de fractura y porcentajes

PATRÓN DE FRACTURA		Poste de Fibra de vidrio		Resina SonicFill en el espacio del conducto	
		Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
1	Sin fractura aparente	1	7.1	0	0
2	Fractura del muñón	11	78.6	9	64.3
3	Fractura Muñón y Diente	0	0	2	14.3
4	Fractura Muñón, Diente y Poste/Resina intraconducto	1	7.1	2	14.3
5	Fractura Muñón, Diente, Poste/Resina intraconducto y fx radicular cervical	1	7.1	1	7.1
Total		14	100.0	14	100.0

Fuente: Tejeda Muñoz Paola María

Gráfica 3. Frecuencia de patrón de fracturas con gráfico de barras



Fuente: Tejeda Muñoz Paola María

La tabla 9 y el gráfico 3 demuestran que la mayoría de los especímenes de ambos grupos tuvieron un patrón de fractura tipo 2 con un 78.6% para el grupo PFV (Fig 18) y 64.3% para el grupo RSF (Fig 19.).

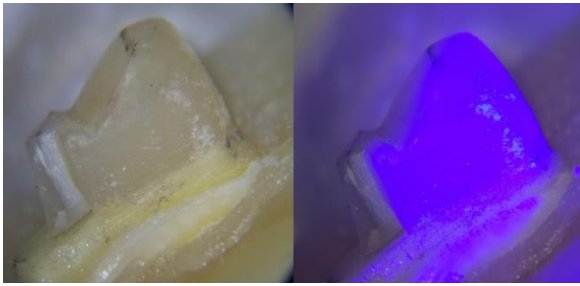


Fig. 18. Fuente: Tejada Muñoz

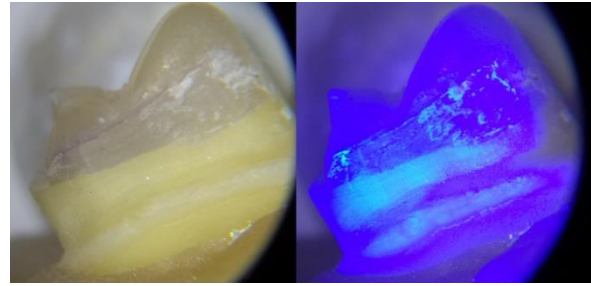


Fig. 19. Fuente: Tejada Muñoz

El grupo PFV tuvo un espécimen, patrón 1, en el cual no se observó ni clínica ni radiográficamente alguna fractura aunque la máquina universal de pruebas la registró (7.1%) (Fig 20 y Fig 21).

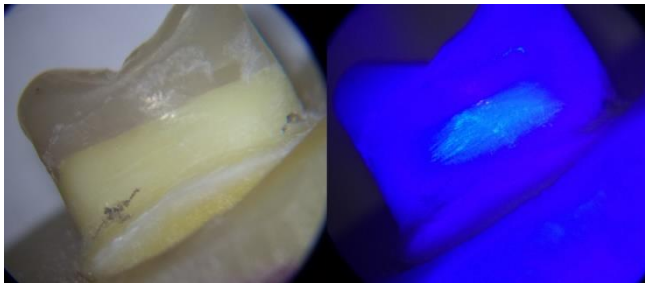


Fig. 20. Fuente: Tejada Muñoz

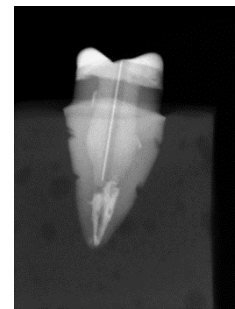


Fig. 21. Fuente: Tejada Muñoz

El patrón tipo 3 se observó únicamente en dos especímenes del grupo RSF (14.3%) (Fig 22), mientras que el patrón 4 se observó en un espécimen para el grupo PFV (7.1%) (Fig 23) y dos para el grupo RSF (14.3%) (Fig 24).

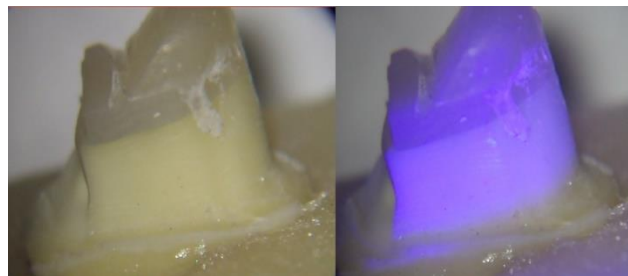


Fig. 22. Fuente: Tejada Muñoz

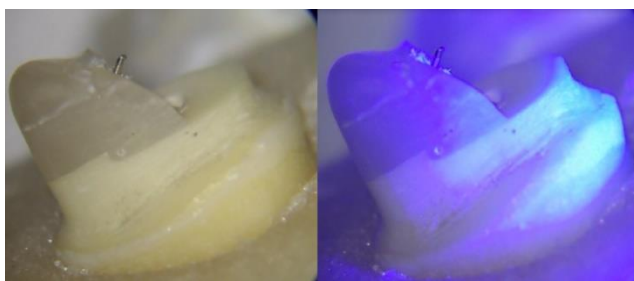


Fig. 23. Fuente: Tejada Muñoz

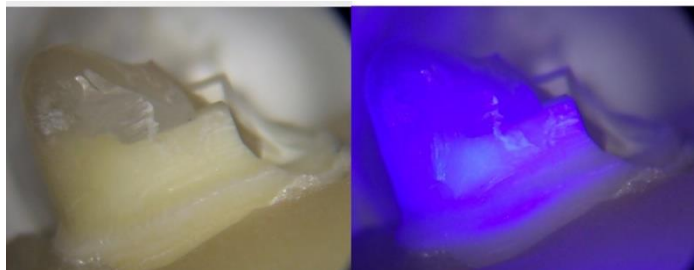


Fig. 24. Fuente: Tejada Muñoz

El patrón 5 se observó en un espécimen de cada uno de los grupos (7.1%) (Fig 25 y Fig 26). No se registró ninguna muestra para el patrón 6 que representa a fracturas radiculares a nivel de tercio medio o apical.

En todas las muestras se observan líneas de tensión cuando se iluminan con fluorescencia. No representan una fractura ocasionada por la aplicación de fuerzas pero esta podría llevar a fallo si son sometidas posteriormente.

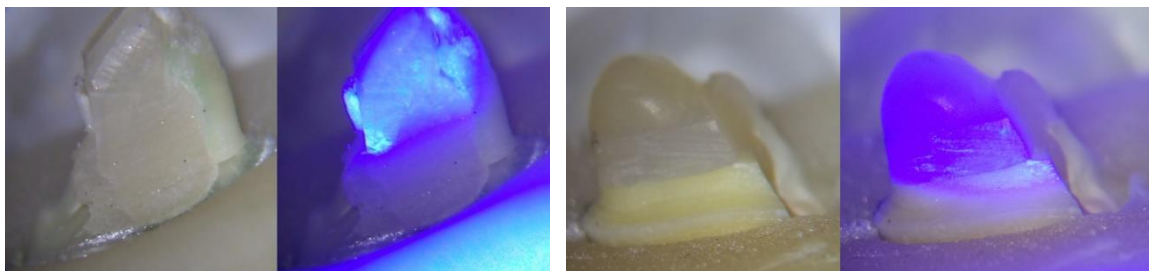


Fig. 25. Fuente: Tejada Muñoz

Fig. 26. Fuente: Tejada Muñoz

10.-DISCUSIÓN

El presente estudio determinó la Resistencia a la fractura de un nuevo método de reconstrucción con resina SonicFill en el espacio del conducto- Muñón y una técnica descrita en la literatura que es la colocación de Endoposte de Fibra de Vidrio-Muñón, mediante la evaluación de fuerzas tangenciales.

Las muestras fueron analizadas por una máquina universal de pruebas Instron, con la cual se aplicó una carga progresiva a una velocidad constante de 5mm./seg que dio como resultado carga en el punto de fractura.

Como pregunta de investigación se planteó que tipo de reconstrucción presentaba mayor resistencia a la fractura cuando se evaluaba por fuerzas tangenciales en dientes que habían sido tratado endodónticamente.

Sí se analiza desde el punto de vista de cual grupo resistió más a las fuerzas tangenciales se podría llegar a la conclusión de que sí la reconstrucción con Resina SonicFill resiste más a las fuerzas tangenciales con una media de 335.014 N, mientras que el grupo de Poste de Fibra de vidrio con una media de 232.023N. En este caso sería válida la hipótesis científica que establece lo siguiente: La reconstrucción con resina SonicFill en el espacio intraconducto- muñón es más resistente a la fractura cuando se evalúa por fuerzas tangenciales que los endopostes de fibra de vidrio-muñón en dientes tratados endodónticamente.

En contra a la afirmación anterior se encontró por medio de la prueba de W de Mann-Whitney (Wilcoxon) y el análisis de las medianas que el valor de P es mayor a 0.05

Esto indica que aunque existe una diferencia aproximada de 100 N de resistencia a la fractura entre los grupos no existe una diferencia estadísticamente significativa.

Por lo tanto se toma como válida la hipótesis alterna en la que los dos tipos de reconstrucción, Resina SonicFill-Muñón/ Endoposte de fibra de vidrio-Muñón, son igualmente resistentes a la fractura cuando se evalúan por fuerzas tangenciales en dientes tratados endodónticamente

En los resultados se excluyeron dos muestras ya que estas presentaban variaciones con el resto de los resultados y podrían haber afectado el resultado. Se considera que estas variaciones pudieron haberse debido a fallas durante el procedimiento clínico.

Así mismo fue de relevancia identificar el patrón de fractura, se observó que la mayoría de las muestras presentan el tipo de fractura 2: Fractura del muñón. Este tipo de fractura era el esperado para el grupo de Poste de Fibra de vidrio-Muñón. Una razón de esto es que la fuerza es distribuida de diferente manera dentro de los componentes de esta restauración (adhesivo, resina dual, endoposte y muñón), siendo el muñón el primero en resistir esta carga será el primero en tener un punto de falla.

El patrón de fractura observado con mayor predominio en el grupo Reconstrucción con SonicFill en el espacio intraconducto-Muñón fue de igual manera el tipo número 2. Esto determina la distribución de las fuerzas actúa de forma similar que en el grupo de Poste de Fibra-Muñón.

Algunos de los hallazgos no favorables fueron que ambos grupos tuvieron un espécimen en el cual el patrón de fractura se extendió hasta la porción radicular cervical. Lo que dificultaría su posterior rehabilitación, ya que sería necesario de tratamientos extras y se comprometería la permanencia de dicho órgano dentario en un caso clínico. En ambas muestras se observaron patrones de fractura 4 y 5.

Cabe recalcar que es un estudio *in vitro*, en el cual las situación clínica no necesariamente reflejan la realidad del presente estudio, así como, que en el estudio no se incluyó la rehabilitación definitiva del órgano dentario, es decir, una corona. Esta situación probablemente modificaría los resultados del estudio.

En el presente estudio la elección de generación de adhesivos no fue necesaria ya que en el trabajo de Zapién Uscanga y cols. ⁽³²⁾ se concluyó que no existe diferencia entre adhesivos de séptima generación y cuarta generación. El cemento utilizado en el estudio fue Adper™ Scotchbond™ 1XT Adhesivo.

En la investigación de Tayfun Alcam y cols. ⁽²⁷⁾ se propuso la utilización de resinas compuestas condensables en el espacio intraconducto, compactadas por plugger manuales o activados por ultrasonido. En el estudio realizaron pruebas de microdureza en cada una de los

tercios radiculares. Observaron que las porciones apicales no tenían suficiente profundidad de polimerización, debido a que las resinas compuestas no presentan la característica de profundidad de polimerización y se deben hacer incrementos máximos de 2 mm. En diferencia al sistema Kavo SonicFill que puede ser colocado en incrementos de 5 mm. sin afectar su polimerización en las porciones más apicales. Por esta razón se decidió dividir la reconstrucción con resina en porciones.

Así mismo el estudio de Tayfun Alcam y cols. ⁽²⁷⁾ demostró mejores resultados cuando la resina se condensaba mediante ultrasonido. Lo que permite que la resina fluya de mejor manera dentro del conducto radicular; el sistema SonicFill cumple con esta característica de activación, y aunque no es activación ultrasónica sino sónica, los resultados radiográficos son deseables.

El uso para reconstrucción intraconducto con la resina SonicFill no se encuentra descrito dentro de las aplicaciones establecidas por el fabricante, pero se considera que su uso puede representar otra técnica de rehabilitación para dientes tratados endodónticamente.

En el estudio de Bankenhol y cols. ⁽³³⁾ en el 2011, investigaron la influencia del tipo de material de poste, CeraPost (Zirconia) o DentinPost (Fibra de vidrio), que mejoraba la supervivencia en dientes restaurados con poste y núcleo. Sometieron los dientes a termociclado y cargas cíclicas. Dentro de sus conclusiones observaron que los postes de Fibra de vidrio eran superiores y si contaban con efecto férula aumentaban la supervivencia de los dientes.

Con similitud al estudio de Bankenhol y cols. ⁽³³⁾ se optó por utilizar un poste fabricado en base de fibra de vidrio como grupo control. En la actualidad existen muchos estudios ^{(33) (17) (3)} apoyan el uso de postes de Fibra de vidrio como el estándar de oro para la rehabilitación de dientes tratados endodónticamente que debido a la destrucción dentinaria requieran de un endoposte.

La resistencia a la fractura se encuentra afectada por la cantidad de tejido dentario perdido ⁽¹³⁾, por lo que también es afectado por el efecto férula. En el estudio los especímenes contaban con un efecto férula de 2 mm. por arriba de la unión cemento esmalte. El propósito fue que los especímenes fueran sometidos en las mejores condiciones posibles y que la falta de férula en alguno pudiera modificar los resultados y llevar a algún sesgo.

Con respecto a la longitud del espacio radicular, se utilizó para cada una de las muestras 10 mm. de profundidad ⁽⁶⁾. La fuerza se distribuye a lo largo de la raíz de mejor manera cuando la masa de la restauración tiene mayor profundidad. McLaren John et al ⁽³⁴⁾ en su estudio determinaron que la extensión de 10 mm. tenía mejor resistencia a la fractura que los de menor longitud.

En un estudio de Atabek Diem ⁽⁴⁰⁾ et al. se comparó la fuerza flexural y compresiva de la resina SonicFill, otras resinas en Bulk fill y una resina universal para dientes posteriores. Los valores de compresión obtenidos fueron: resina SonicFill (316.596) y la resina universal para dientes posteriores (218.6399), sin diferencias estadísticamente significativas ($p=0.061$). Los otros grupos obtuvieron valores inferiores. En cuanto a la fuerza flexural, SonicFill obtuvo valores mayores pero sin diferencias estadísticamente significativas. En el presente estudio, los valores obtenidos por la resina SonicFill fueron mejores que para el grupo de Poste de Fibra de vidrio, en concordancia con el estudio previamente citado. Aún cuando se observan valores más altos para SonicFill, Atabek Diem no encontró diferencias estadísticamente significativas.

En el estudio de Emily Ibarra ⁽⁴¹⁾ se investigó las propiedades físicas de la resina SonicFill con otras resinas convencionales. Encontraron que la resina Filtek Z250 tuvo mayor resistencia a la fractura seguida de la resina SonicFill pero sin diferencias estadísticamente significativas. En el presente estudio, se discrepa con los resultados encontrados en el estudio de Emily Ibarra, donde SonicFill demostró ser superior a la resina convencional utilizada en el muñón. La resina SonicFill resistió aproximadamente 100 N más que la reconstrucción utilizada para el grupo de poste de fibra de vidrio, aunque de igual manera sin diferencias estadísticamente significativas.

Fátima Fahad et al. ⁽⁴²⁾ investigó la resistencia a la fractura de premolares con debilitamiento con resina SonicFill, resinas en Bulk-fill y resinas por incrementos. El estudio se realizó en premolares con cavidades MOD y las diferentes técnicas de reconstrucción. Los especímenes se sometieron a la fractura en una máquina universal de pruebas. Los resultados obtenidos indicaron que la resina SonicFill exhibió la mayor resistencia a la fractura, comparada con el resto de los grupos con diferencias estadísticamente significativas ($p=0.05$). La resistencia a la fractura en el presente estudio

de igual manera encontró a la resina SonicFill con mayor resistencia a la fractura pero en contraste con el estudio de Fátima Fahad sin diferencias estadísticamente significativas.

El presente estudio tiene limitaciones, ya que fue desarrollado *in vitro* y no representa la condición clínica real. En un ambiente intraoral los dientes se encuentran sometidos a cargas de masticación en un medio húmedo y con cambios térmicos y químicos.

El estudio *in vitro* no cuentan tampoco con las estructuras adyacentes al órgano dentario, como ligamento periodontal y hueso. Por lo que se podría sugerir en futuras investigaciones se implementen sistemas de prueba que cuenten con dichas estructuras.

11.- CONCLUSIÓN

De acuerdo con los resultados obtenidos en este estudio se puede concluir, que no hay diferencias estadísticamente significativas en el uso de cualquiera de los dos sistemas probados, por lo tanto se podrían utilizar dependiendo la decisión consensuada entre el paciente y el clínico.

Otro hallazgo en la investigación fue que la fractura del muñón tuvo mayor prevalencia en ambos grupos.

Dentro de las limitaciones del estudio se puede tomar en cuenta los siguientes puntos:

- Es un estudio *in vitro* que no representa la situación clínica real: cambios térmicos, humedad, bacteriología y falta de estructuras adyacentes (hueso y ligamento periodontal).
- No se realizó restauración con coronas totales y este factor puede modificar los resultados en otros estudios.
- En la observación de las muestras con luz fluorescente se observan líneas de tensión que al momento no produjeron fracturas pero posteriormente podrían llevar al fallo del órgano dentario.

Se sugieren futuras investigaciones tomando en cuenta las limitaciones de la investigación y así comparar los resultados con los de este estudio.

12.-BIBLIOGRAFÍA

1. Conceição E. Odontología restauradora. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana; 2008.
2. Reeh E, Messer H, Douglas W. Reduction in tooth stiffness as a result of endodontic and restorative procedures. *Journal of Endodontics*. 1989;15(11):512-516.
3. Ojeda Gutierrez F. Estudio in vitro de resistencia a la fractura de dientes con endodoncia y restaurados con dos sistemas de postes. *Revista ADM*. 2011;LXVIII(6).
4. Vallejo M, Maya C, Martínez N. Resistencia a la fractura de dientes con debilitamiento radicular. *Revista CES Odontología*. 2011;24(1).
5. Karzoun W, Abdulkarim A, Samran A, Kern M. Fracture Strength of Endodontically Treated Maxillary Premolars Supported by a Horizontal Glass Fiber Post: An In Vitro Study. *Journal of Endodontics*. 2015;41(6):907-912.
6. Giovani A, Vansan L, de Sousa Neto M, Paulino S. In vitro fracture resistance of glass-fiber and cast metal posts with different lengths. *The Journal of Prosthetic Dentistry*. 2009;101(3):183-188.
7. Ahmad I. Deep resins, white fillings: A new technique for composite restorations. *Cosmetic Dentistry*. 2013;12.
8. Cedillo Valencia J, Espinosa Fernández R. Nuevas tendencias para la cementación de postes. *Revista ADM*. 2011;LXVIII(4).
9. Dietsch D, Duc O, Krejc I, Sadan A. Biomechanical considerations for the restoration of endodontically treated teeth: A systematic review of the literature, Part II (Evaluation of fatigue behavior, interfaces, and in vivo studies). *Quintessence International*. 2008;39(2).
10. Helfer A, Melnick S, Schilder H. Determination of the moisture content of vital and pulpless teeth. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology*. 1972;34(4):661-670.
11. Rivera E, Yamauchi M. Site comparisons of dentine collagen cross-links from extracted human teeth. *Archives of Oral Biology*. 1993;38(7):541-546.

12. Hannig C, Westphal C, Becker K, Attin T. Fracture resistance of endodontically treated maxillary premolars restored with CAD/CAM ceramic inlays. *The Journal of Prosthetic Dentistry*. 2005;94(4):342-349.
13. Samran A, AL-Afandi M, Kadour J, Kern M. Effect of ferrule location on fracture resistance of crowned premolars. *Dental Materials*. 2014;30:e1.
14. Anusavice K, Phillip R. *Phillips ciencia de los materiales dentales*. Madrid; 2004.
15. Hargreaves K, Cohen S, Berman L. *Cohen's pathways of the pulp*. St. Louis, Mo.: Mosby Elsevier; 2011.
16. Regalo S, Santos C, Vitti M, Regalo C, de Vasconcelos P, Mestriner W et al. Evaluation of molar and incisor bite force in indigenous compared with white population in Brazil. *Archives of Oral Biology*. 2008;53(3):282-286.
17. López-Valverde Argüeso I, Sanz Alonso M. Estudio retrospectivo de supervivencia dentaria y prevalencia de fracturas verticales radiculares en dientes tratados endodónticamente. Trabajo de Investigación Madrid: Universidad Complutense de Madrid, Facultad de Odontología. 2013;.
18. Wu M, van der Sluis L, Wesselink P. Comparison of mandibular premolars and canines with respect to their resistance to vertical root fracture. *Journal of Dentistry*. 2004;32(4):265-268.
19. Tamse A, Fuss Z, Lustig J, Kaplavi J. An evaluation of endodontically treated vertically fractured teeth. *Journal of Endodontics*. 1999;25(7):506-508.
20. Goracci C, Ferrari M. Current perspectives on post systems: a literature review. *Australian Dental Journal*. 2011;56:77-83.
21. Khaled AL-Omiri M, Mahmoud A, Rayyan M, Abu-Hammad O. Fracture Resistance of Teeth Restored with Post-retained Restorations: An Overview. *Journal of Endodontics*. 2010;36(9):1439-1449.
22. Duret B, Reynaud M, Duret F. Un nouveau concept de reconstitution coronoradiculaire: le composiposte. *Chir Dent Fr*. 1990;60.
23. Grandini S, Goracci C, Monticelli F, Tay F, Ferrari M. Fatigue resistance and structural characteristics of fiber posts: three-point bending test and SEM evaluation. *Dental Materials*. 2005;21(2):75-82.
24. Almaroof A, Alhashimi R, Mannocci F, Deb S. New functional and aesthetic composite materials used as an alternative to traditional post materials for the restoration of endodontically treated teeth. *Journal of Dentistry*. 2015;43(11):1308-1315.

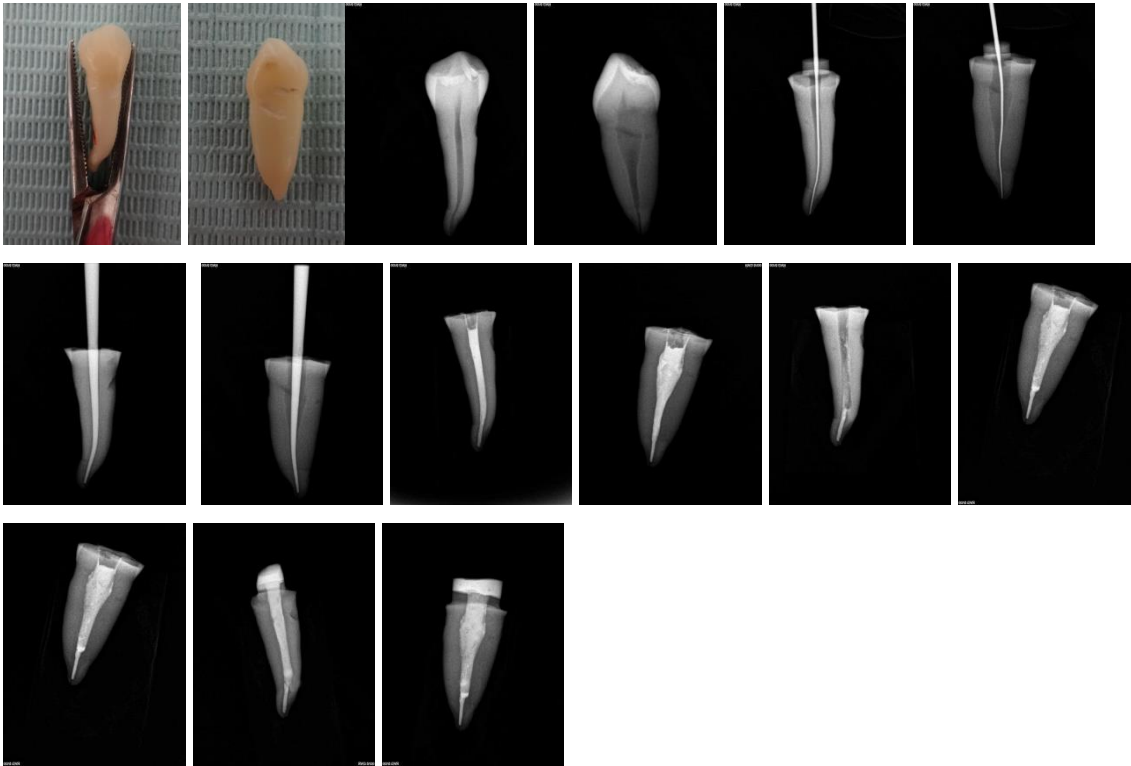
25. Latempa A, Almeida S, Nunes N, da Silva E, Guimarães J, Poskus L. Techniques for restoring enlarged canals: an evaluation of fracture resistance and bond strength. *International Endodontic Journal*. 2014;48(1):28-36.
26. Anic I, Shirasuka T, Matsumoto K. Scanning electron microscopic evaluation of two compaction techniques using a composite resin as a root canal filling material. *Journal of Endodontics*. 1995;21(12):594-598.
27. Alacam T, Uzun O, Kivanc B, Yoldas O, Gorgul G, Tinaz A. Microhardness of Packable Composites Used as Posts Condensed with Different Methods. *Journal of Endodontics*. 2004;30(1):51-53.
28. Papadogiannis D, Tolidis K, Gerasimou P, Lakes R, Papadogiannis Y. Viscoelastic properties, creep behavior and degree of conversion of bulk fill composite resins. *Dental Materials*. 2015;31(12):1533-1541.
29. Goracci C, Cadenaro M, Fontanive L, Giangrosso G, Juloski J, Vichi A et al. Polymerization efficiency and flexural strength of low-stress restorative composites. *Dental Materials*. 2014;30(6):688-694.
30. Zapién Uscanga A, Roesch Ramos L, Franco Romero G. Estudio comparativo entre dos sistemas adhesivos valorando la resistencia a la tracción de Postes Prefabricados de Fibra de Vidrio. *Revista de Investigación en Ciencias de la Salud*. 2007;2(2).
31. Balkenhol M, Rupf S, Laufersweiler I, Huber K, Hannig M. Failure analysis and survival rate of post and core restorations under cyclic loading. *International Endodontic Journal*. 2011;44(10):926-937.
32. McLaren J, McLaren C, Yaman P, Bin-Shuwaish M, Dennison J, McDonald N. The effect of post type and length on the fracture resistance of endodontically treated teeth. *The Journal of Prosthetic Dentistry*. 2009;101(3):174-182.
33. Vera Rojas J, Polanco H, Franco Romero G, Betancourt E, Valois R. Comparación entre dos cementos selladores con y sin Eugenol sobre la retención de postes de fibra de vidrio cementados con resina Dual Variolink II. *Revista Oral*. 2004;5(17).
34. Vano M, Goracci C, Monticelli F, Tognini F, Gabriele M, Tay F et al. The adhesion between fibre posts and composite resin cores: the evaluation of microtensile bond strength following various surface chemical treatments to posts. *International Endodontic Journal*. 2006;39(1):31-39.
35. Tejeda Muñoz P. Poste de fibra de vidrio y reconstrucción de muñón con resina. *Diagrama*. 2015;
36. Tejeda Muñoz P. Reconstrucción en espacio del conducto y muñón con resina SonicFill. *Diagrama*. 2015;

37. Fernández García M, Estrada Esquivel B, Franco Romero G. Comparación de la resistencia a la fractura de dientes extraídos tratados endodómicamente restaurados con inscrustaciones onlay y coronas metálicas. Protocolo de Investigación Puebla, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Posgrado Integral.
38. Plotino G, Grande N, Bedini R, Pameijer C, Somma F. Flexural properties of endodontic posts and human root dentin. *Dental Materials*. 2007;23(9):1129-1135.
39. Willems G, Lambrechts P, Braem M, Vanherle G. Composite resins in the 21st century. *Quintessence International*. 1993;24(9).
40. Didem, A., Gözde, Y., Nurhan, Ö. Comparative Mechanical Properties of Bulk-Fill Resins. *Open Journal of Composite Materials*. 2014; 04, 117-121.
41. Ibarra, E., Lien W., Casey J., Dixon S., Vandewalle K., Physical Properties of a New Sonically Placed Composite Resin Restorative Material. *Dental material*. 2013, 51-56
42. Fahad F., Maieed M. Fracture resistance of weakened premolars restored with sonically-activated composite, bulk-filled and incrementally-filled composites (A comparative in vitro study). *J Bagh College Dentistry*. 2014; 04, 22-27.

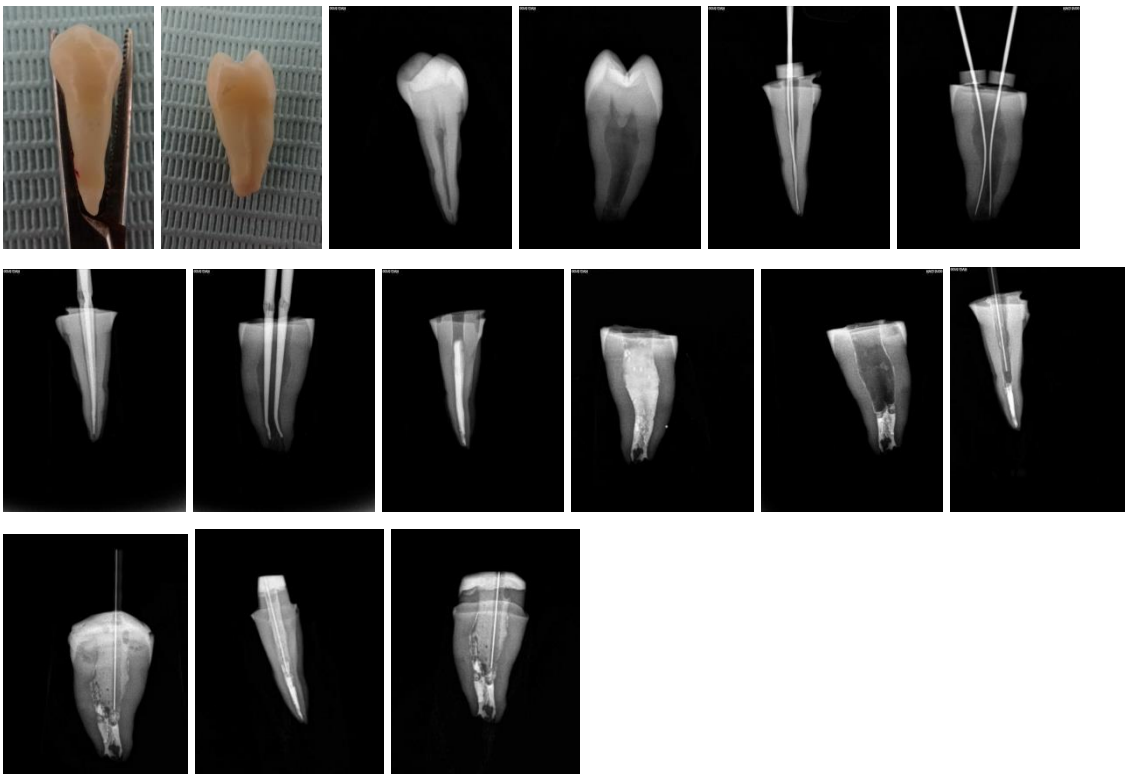
13.- ANEXOS

A.- FOTOGRAFÍAS Y RADIOGRAFÍAS DE MUESTRAS

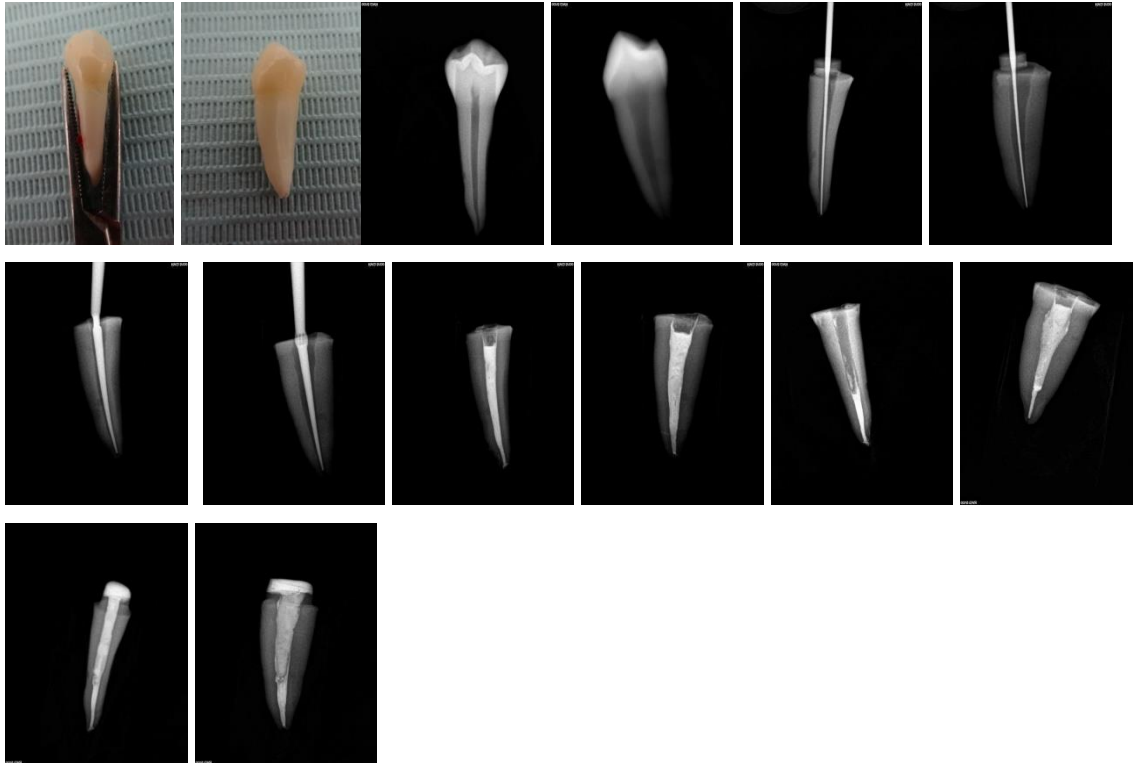
Muestra: Reconstrucción Resina Sonicfill



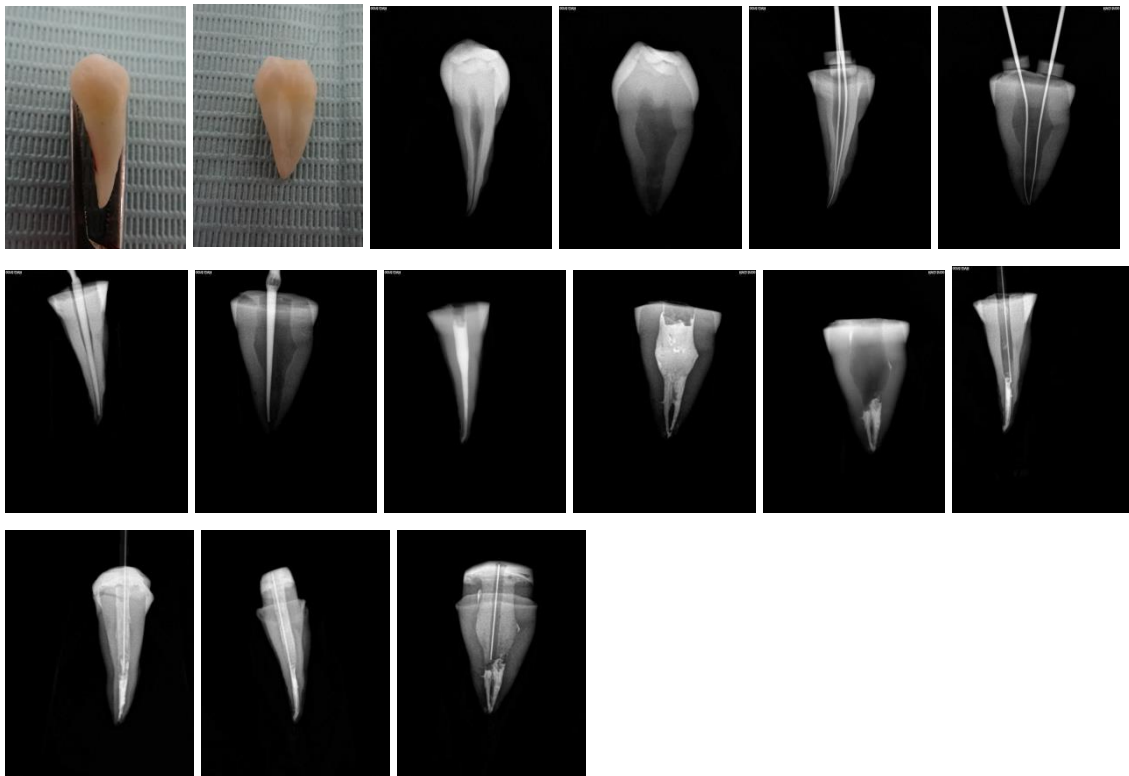
Muestra: Poste de Fibra de Vidrio



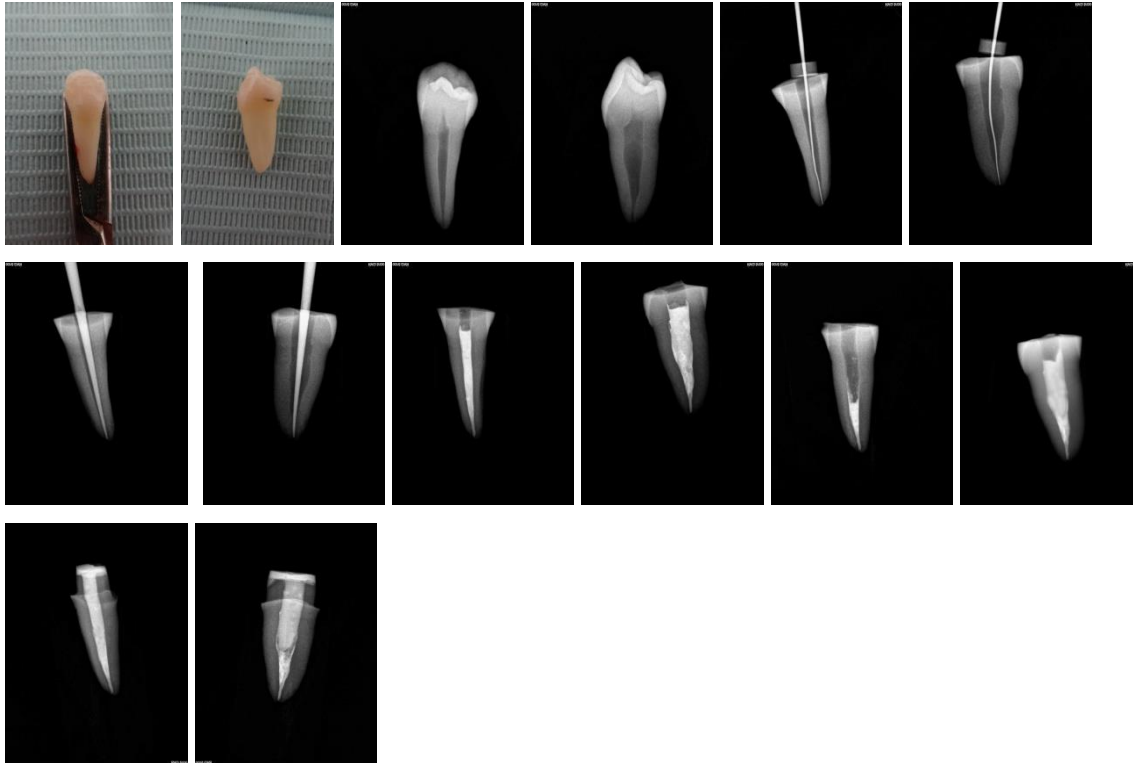
Muestra: Reconstrucción Resina Sonicfill



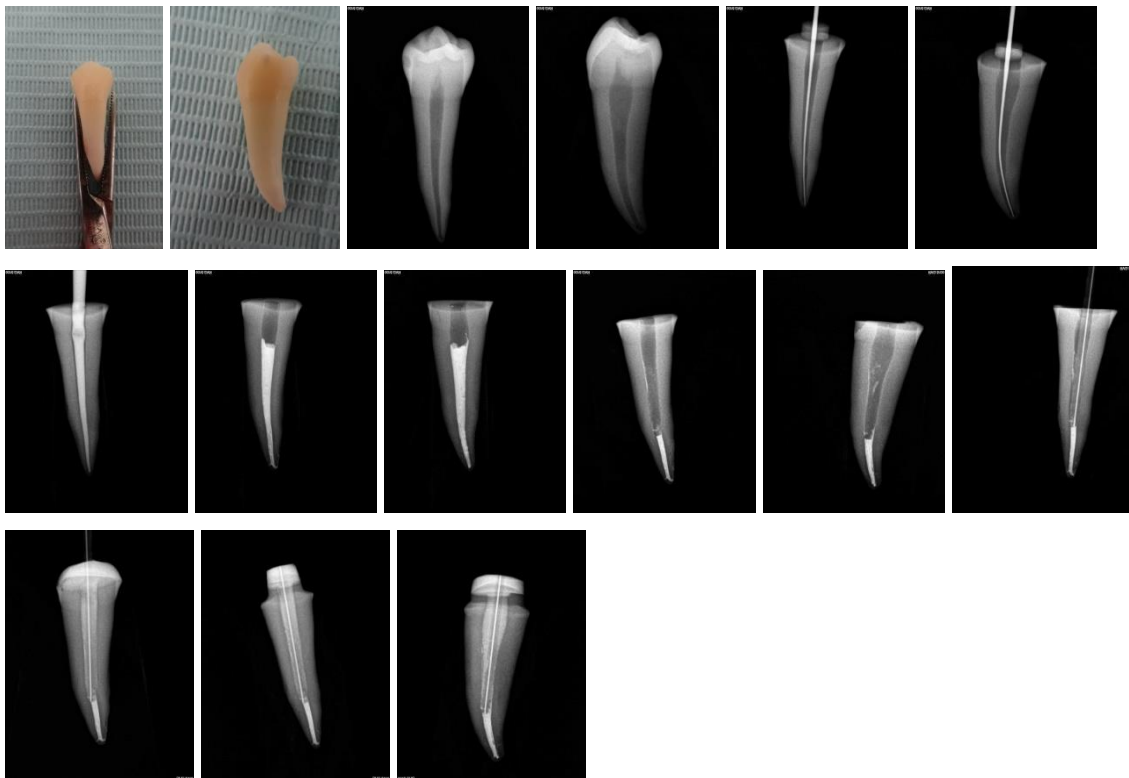
Muestra: Poste de Fibra de Vidrio



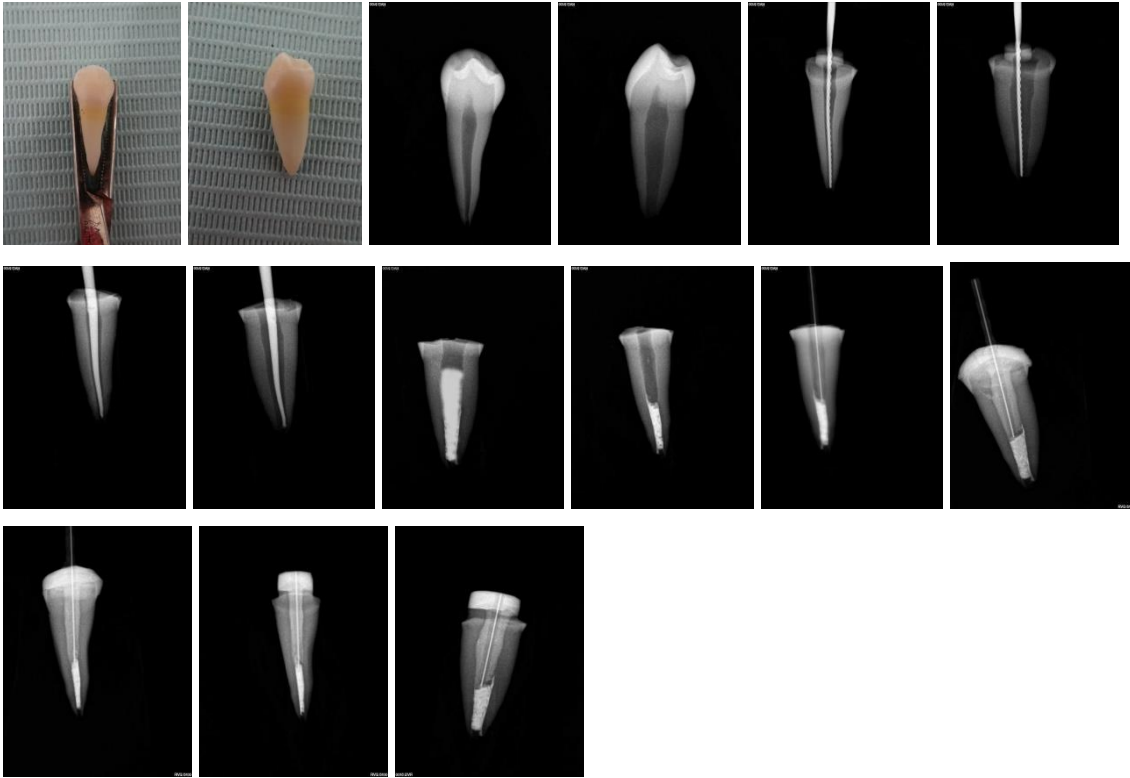
Muestra: Reconstrucción Resina Sonicfill



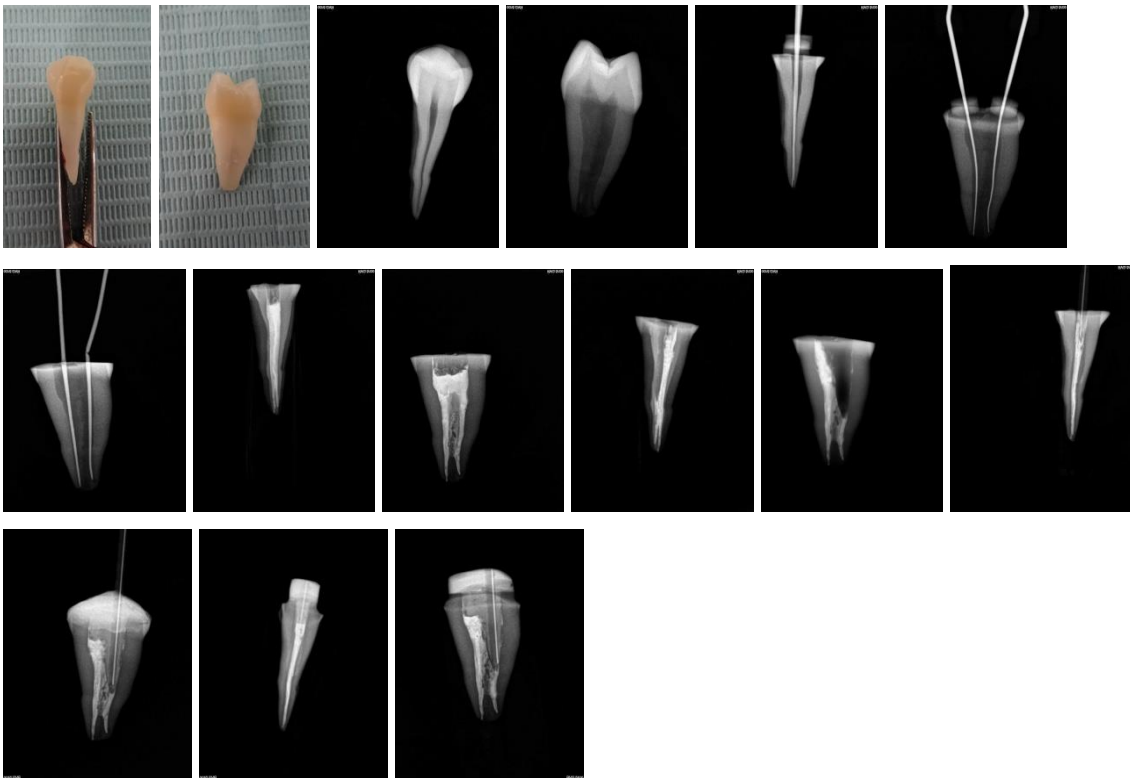
Muestra: Poste de Fibra de Vidrio



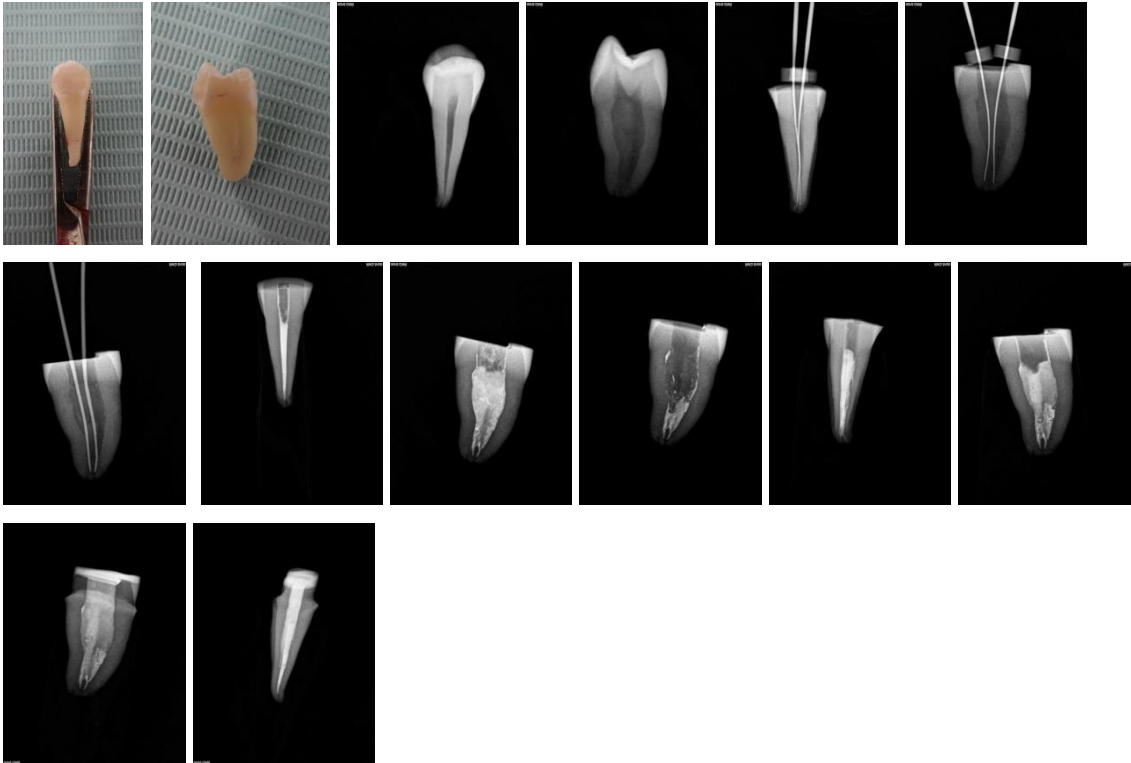
Muestra: Poste de Fibra de Vidrio



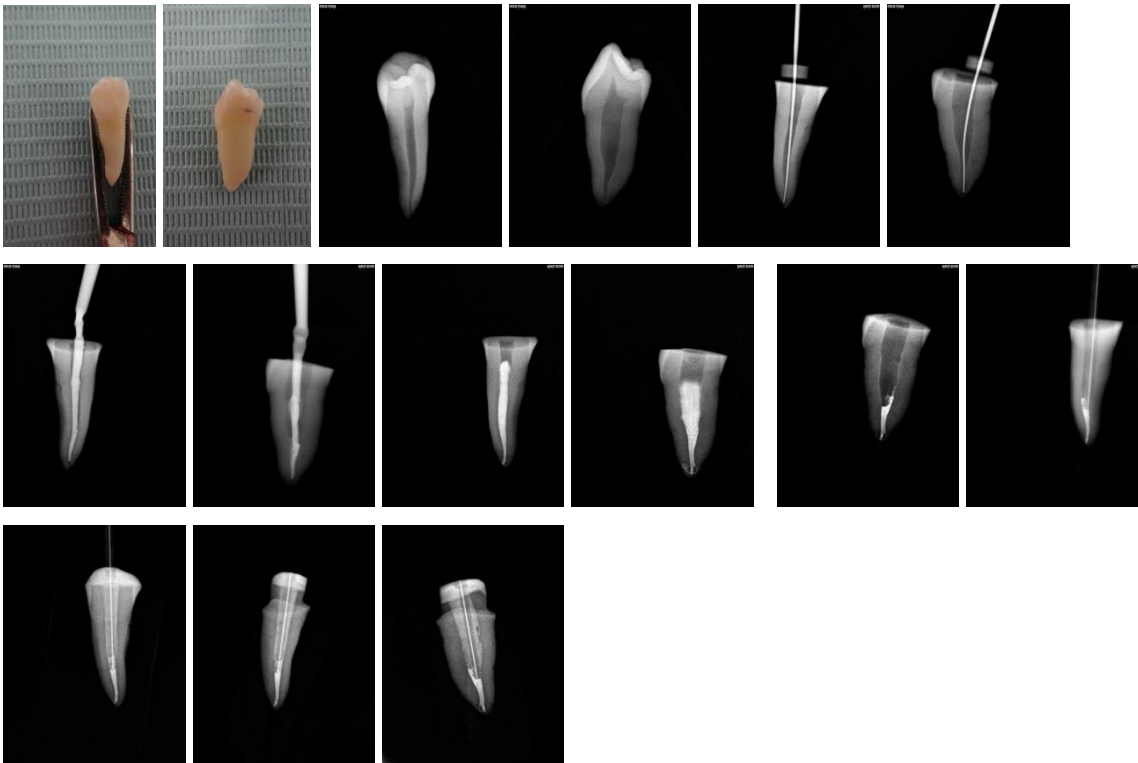
Muestra: Poste de Fibra de Vidrio



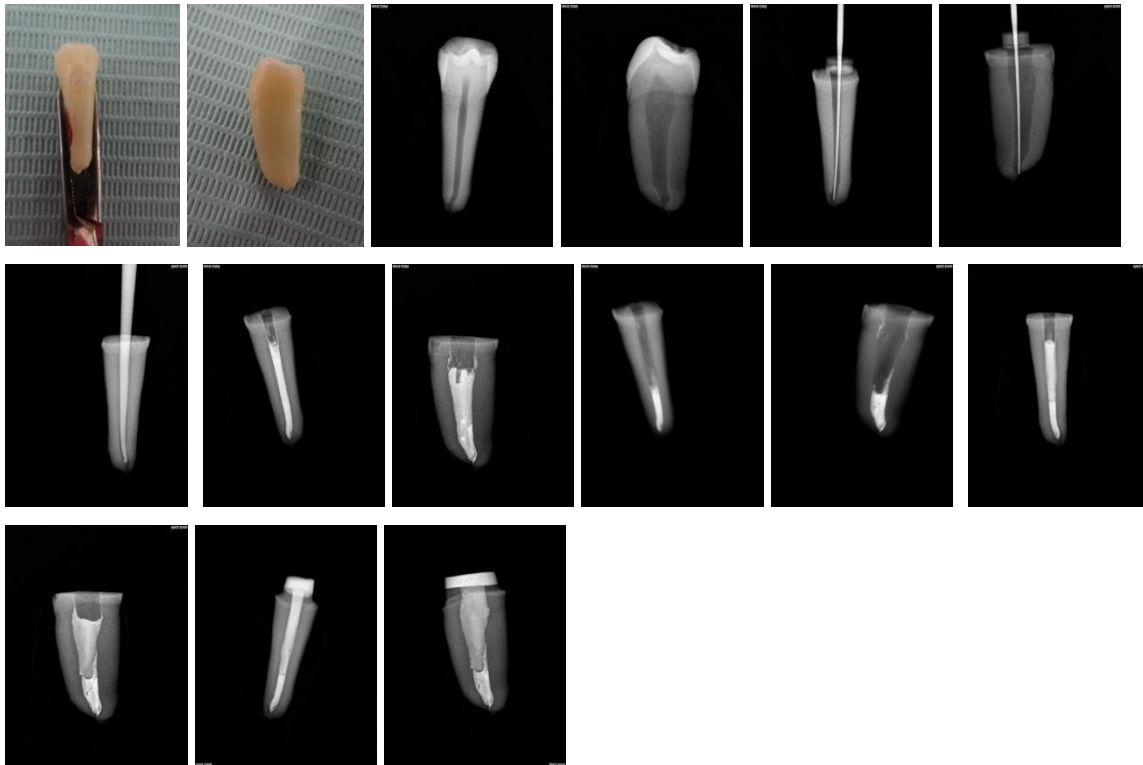
Muestra: Reconstrucción Resina Sonicfill



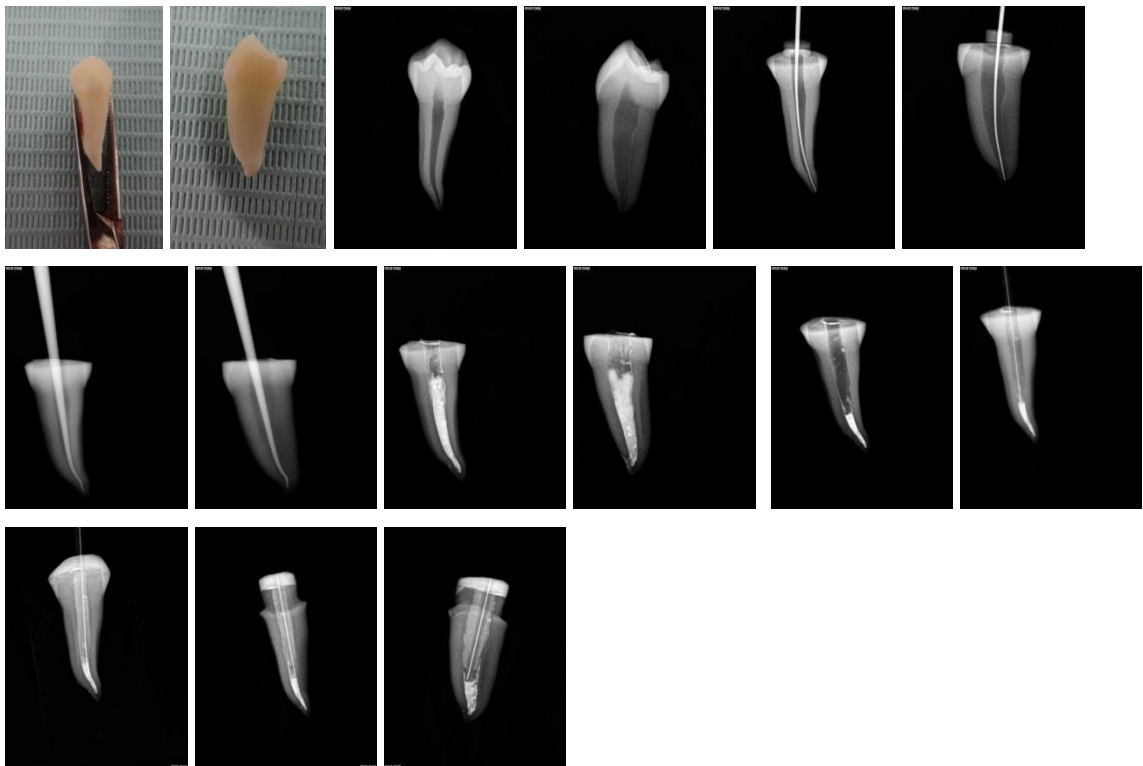
Muestra: Poste de Fibra de Vidrio



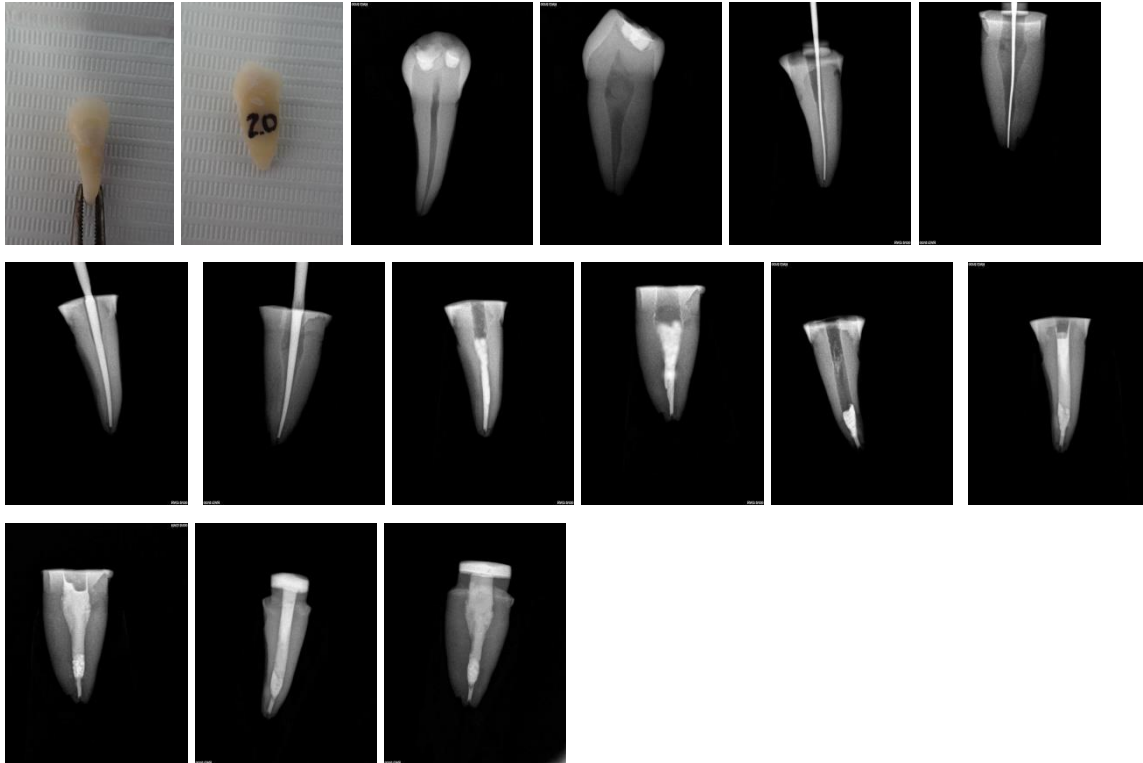
Muestra: Reconstrucción Resina Sonicfill



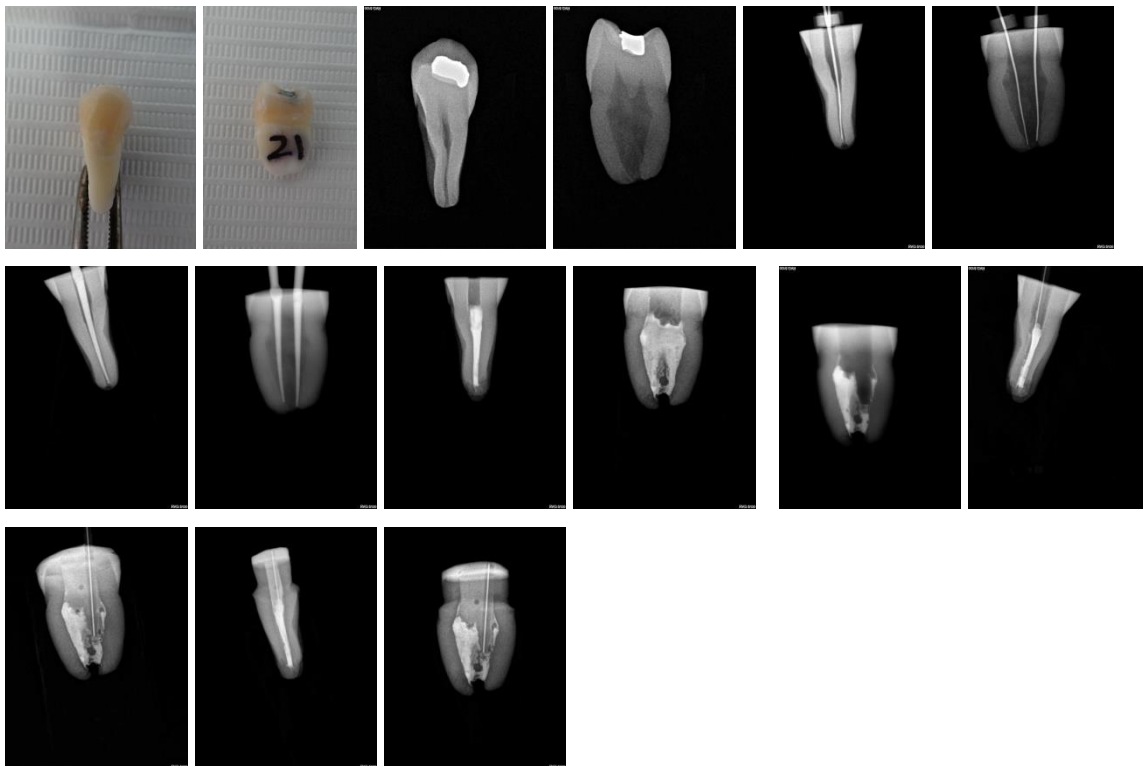
Muestra: Poste de Fibra de Vidro



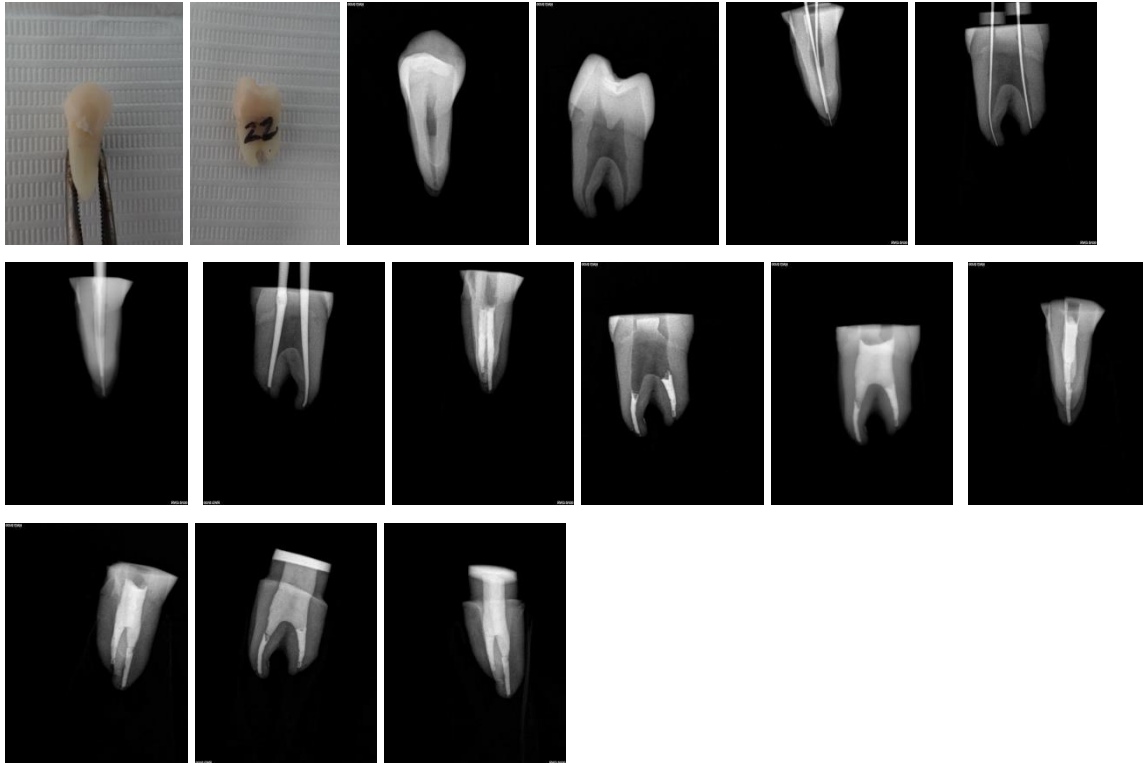
Muestra: Reconstrucción Resina Sonicfill



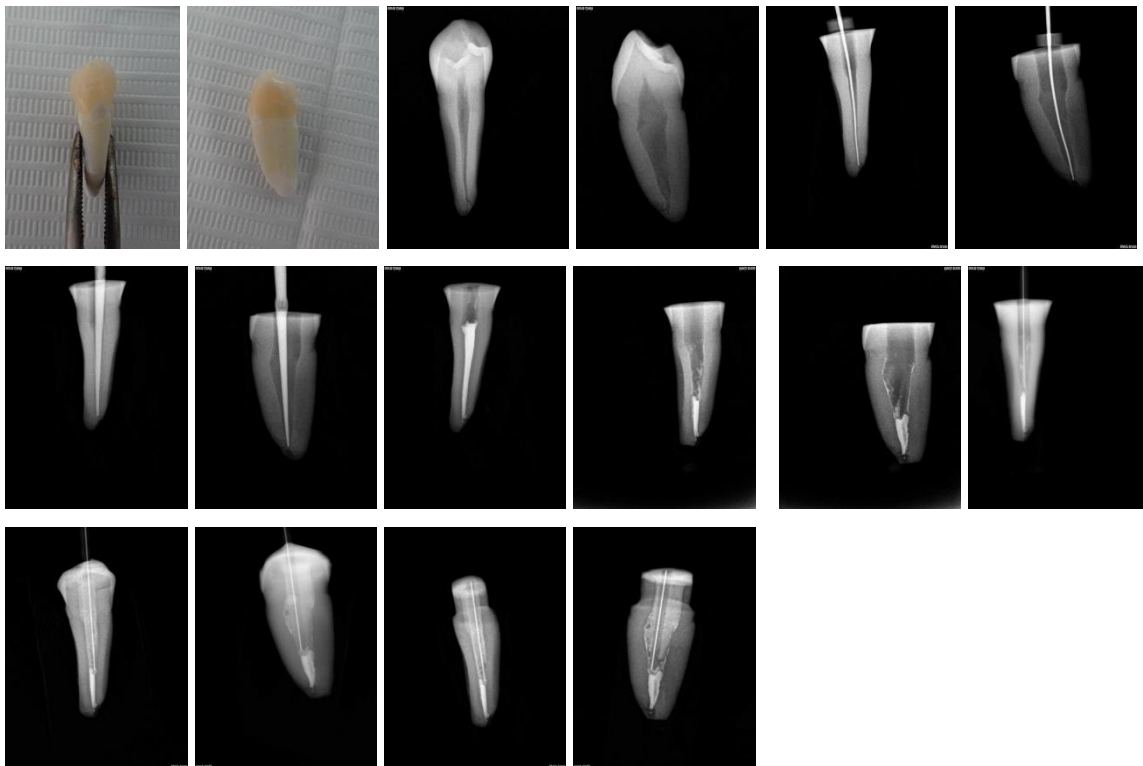
Muestra: Poste de Fibra de Vidrio



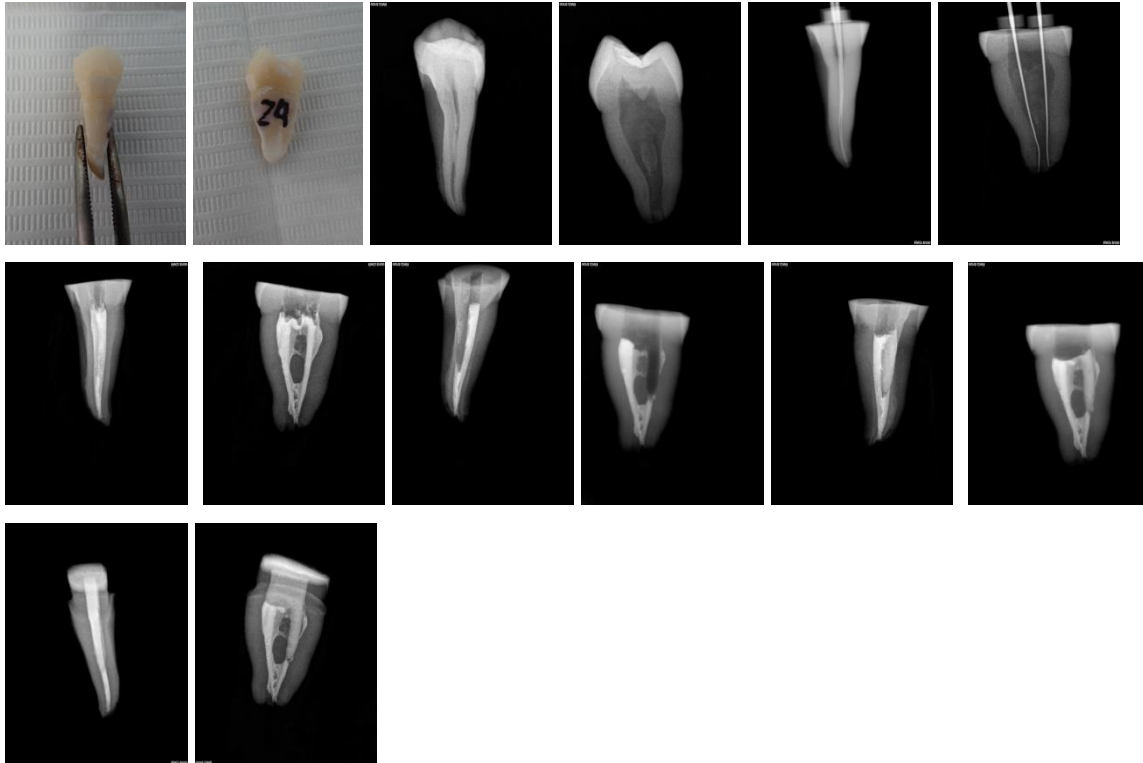
Muestra: Reconstrucción Resina Sonicfill



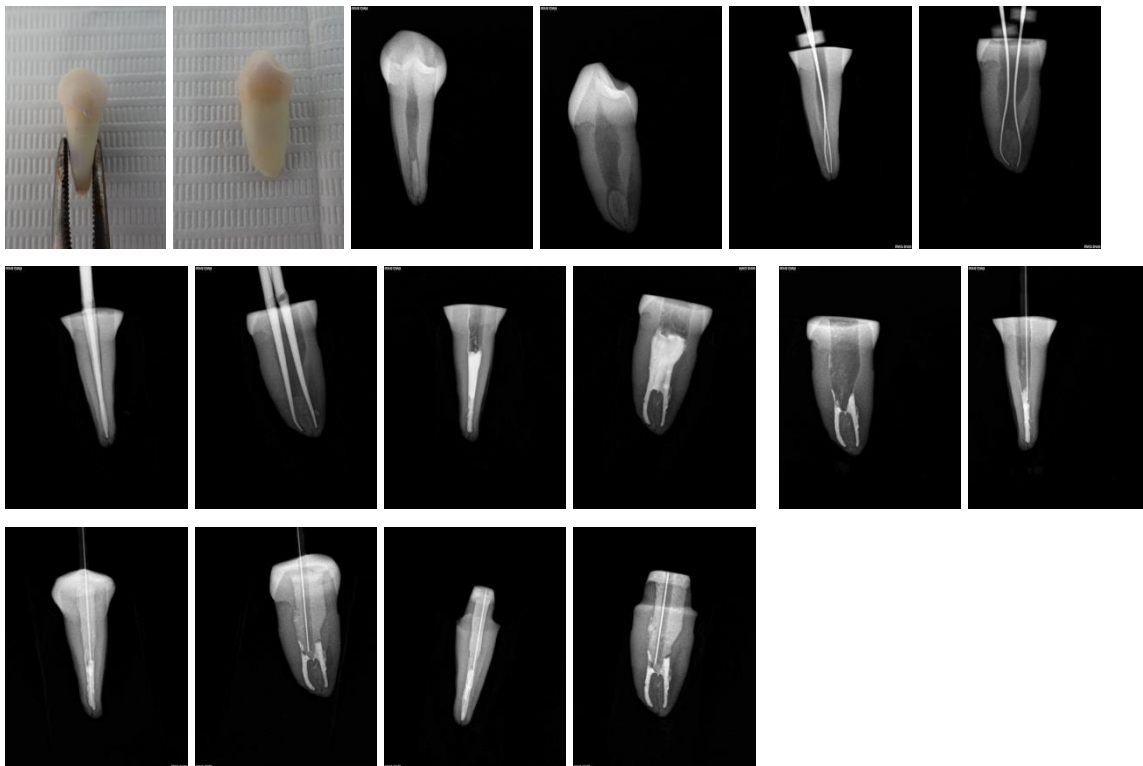
Muestra: Poste de Fibra de Vidrio



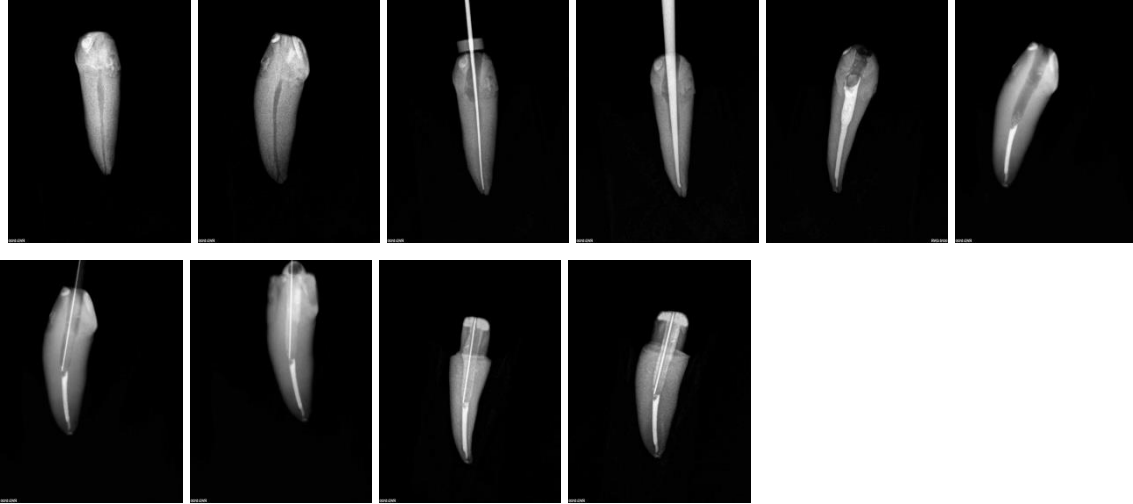
Muestra: Reconstrucción Resina Sonicfill



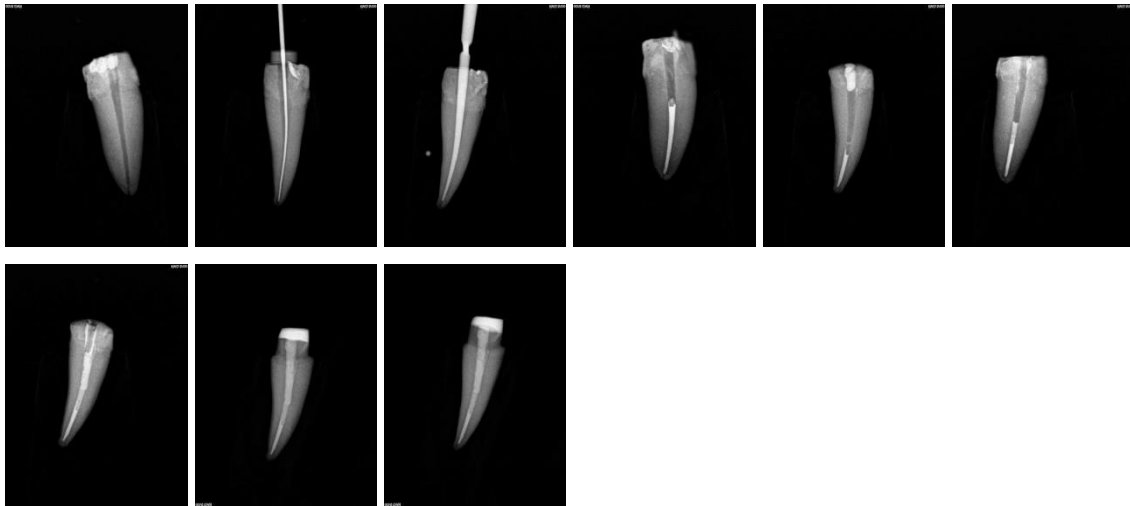
Muestra: Poste de Fibra de Vidrio



Muestra : Poste de Fibra de Vidrio



Muestra : Reconstrucción Resina Sonicfill



B.- FORMATO DE CAPTURA DE DATOS

No. de muestra	Tipo de Reconstrucción	Carga de Pico en Pico de la máquina	Tipo de Fractura