



**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
CARRERA DE ESTOMATOLOGIA**

**“COMPARACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CORONAS  
MONOLÍTICAS DE DISILICATO DE LITIO CON DOS LÍNEAS DE  
TERMINACIÓN: CHAMFER Y FILO DE CUCHILLO”**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE  
SEGUNDA ESPECIALIDAD EN REHABILITACIÓN ORAL**

**CD. FRANZ GUSTAVO POHL ORTIZ**

**LIMA – PERÚ  
2020**

**ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS**

En la ciudad de Lima, a los **04** días del mes de **MAYO** del **2020**, siendo las 12:00.horas, con la asistencia del Jurado de Tesis, Presidido por el **MG. RUBEN ANGELES LÓPEZ**, los miembros del Jurado **MG. ANA LÓPEZ FLORES** y **MG. GUSTAVO WATANABE OSHIRO** y la Asesora de la Tesis **Mg. GUSTAVO HUERTAS MOGOLLÓN**; el **C.D. FRANZ GUSTAVO POHL ORTIZ**, autor de la tesis Titulada: **“COMPARACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CORONAS MONOLÍTICAS DE DISILICATO DE LITIO CON DOS LÍNEAS DE TERMINACIÓN: CHAMFER Y FILO DE CUCHILLO”**, con el fin de optar el Título Profesional de Segunda Especialidad en **REHABILITACIÓN ORAL**.

Concluida la exposición, se procedió a la evaluación y deliberación por parte del Jurado correspondiente, habiendo sido Aprobado con el calificativo de Quince (15)

Se extiende la presente acta en tres originales y siendo las 13:10 horas, se da por concluido el Acto Académico de Sustentación.




---

**Presidente**  
**Mg. RUBEN ANGELES LÓPEZ**  
**DNI: 10151320**




---

**Miembro**  
**Mg. GUSTAVO WATANABE OSHIRO**  
**DNI: 09679387**




---

**Miembro**  
**Mg. ANA LÓPEZ FLORES**  
**DNI: 10140964**




---

**Asesor**  
**Mg. GUSTAVO HUERTAS MOGOLLÓN**  
**DNI: 42279064**

## **Dedicatoria**

*A mis padres por el apoyo incondicional brindado a lo largo de estos años*

### **Agradecimiento**

Al Dr. Gustavo Huertas Mogollón por su valiosa asesoría en el proceso de realización de este artículo de investigación.

## CONTENIDO

RESUMEN	5
ABSTRACT	6
I. INTRODUCCIÓN	8
II. OBJETIVOS	11
II.1. Objetivo general	11
II.2. Objetivos específicos	11
III. HIPÓTESIS	11
IV. METODOLOGÍA	11
IV.1. Diseño de estudio	12
IV.2. Grupos de estudio	12
IV.3. Criterios de selección	12
IV.4. Variables	13
IV.5. Método y técnicas	13
IV.6. Análisis estadístico	15
IV.7. Consideraciones éticas	15
V. RESULTADOS	16
VI. DISCUSIÓN	19
VII. CONCLUSIONES	21
VIII. RECOMENDACIONES	21
IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	22
X. ANEXOS	29

## RESUMEN

**Objetivo:** Comparar la resistencia a la compresión de coronas monolíticas de disilicato de litio con dos líneas de terminación: Chamfer y filo de cuchillo.

**Materiales y métodos:** Este estudio utilizó 20 premolares, 10 para el grupo (1) y 10 para el grupo (2), de acuerdo al tipo de terminación para coronas monolíticas. En el grupo 1 se realizaron preparaciones con terminación en chamfer con 1mm de espesor alrededor de toda la preparación, así mismo en el grupo 2 las preparaciones fueron con línea de terminación en filo de cuchillo que proporciona un espacio mínimo en las paredes verticales de 0.3 mm en el margen, 0.5 mm a lo largo las paredes axiales, y un espacio oclusal de 1mm para asegurar una resistencia suficiente de la restauración. Un técnico dental fabricó las restauraciones monolíticas utilizando la técnica de inyección o prensada. Que luego se fijó a los premolares preparados mediante un procedimiento de cementación adhesiva. Los grupos en estudio serán sometidos a fuerzas de compresión hasta el límite de fractura.

**Resultados:** Todos los especímenes superaron los valores normales de fuerza oclusal (500 N), para el sector de premolares, sin presentar daño visible en las coronas de disilicato de litio. Se observó patrones similares de fractura en las coronas de disilicato de litio para ambos tipos de terminación. Para el grupo de terminación en filo de cuchillo se obtuvo un valor promedio de resistencia a la compresión de 809,30N +/- 80,38 y para la terminación en chamfer 1445,09N +/- 533,45.

**Conclusión:** El diseño de terminación en chamfer para coronas monolíticas de disilicato de litio obtuvo mayor resistencia a la compresión que las terminaciones en filo de cuchillo, obteniéndose una diferencia estadísticamente significativa entre ambos tipos de terminación.

**Palabras clave:** Disilicato de litio, monolítico, mínimamente invasivo, totalmente cerámico, adhesión

## ABSTRACT

**Objective:** Compare the compressive strength of lithium isilicate monolithic crowns with two termination lines: chamfer and knife edge

**Materials and methods:** This study used 20 premolars, 10 for group (1) and 10 for group (2), according to the type of termination for monolithic crowns. In group 1, preparations with a 1mm thick chamfer finish were made around the entire preparation, likewise in group 2, the preparations were with a knife edge termination line that provides a minimum space in the vertical walls of 0.3 mm at the margin, 0.5 mm along the axial walls, and a 1mm occlusal space to ensure sufficient resistance of the restoration. Monolithic restorations were fabricated by a dental technician using the injection or press technique. Which was then fixed to the prepared premolars using an adhesive cementation procedure. The groups under study will be subjected to compressive forces up to the fracture limit.

**Results:** All the specimens exceeded the normal values of occlusal force (500 N), for the premolar sector, without showing visible damage in the lithium disilicate crowns. Similar fracture patterns were observed in lithium disilicate crowns for both types of termination. For the knife edge termination group, an average compressive strength value of 809,30 +-80,38N was obtained, and for the chamfer termination 1445.09N +- 533,45.

**Conclusion:** It was determined that the chamfer termination design for monolithic lithium disilicate crowns obtained higher compressive strength than knife edge terminations, obtaining a statistically significant difference between both types of termination.

**Keywords:** lithium disilicate, monolithic, minimally invasive, all-ceramic, adhesion,

## I. INTRODUCCIÓN

El desafío de la rehabilitación oral actual es obtener excelentes resultados funcionales y estéticos, mientras se conserva los tejidos biológicos implicados, tanto como sea posible. Con los materiales que se disponen en la actualidad el clínico como el técnico puede realizar procedimientos que devuelvan la función y estética a los pacientes de una forma más simple y predecible. La nueva generación de cerámicas y de sistemas adhesivos contribuye a la mayor preservación de estructura dentaria<sup>1-3</sup>.

La cerámica de disilicato de litio utilizada de forma monolítica e individualizada con técnicas de maquillaje es un material usado en casos de erosión, abrasión, donde es necesario restaurar el esmalte; <sup>4</sup> usados también en casos de cierre de diastemas y corrección de forma o color. Esta cerámica después de ser grabada con ácido fluorhídrico y silanizada se puede unir al esmalte o dentina residual, utilizando cementos resinosos de fotoactivación o de activación dual <sup>5</sup> garantizando así un promedio de resistencia compresiva de 1000 N a 1900 N <sup>12</sup>.

La tensión compresiva es una propiedad física mecánica de todo biomaterial en odontología, definida como la capacidad de un material de soportar una carga donde fuerzas de sentido contrario e igual dirección, terminan disminuyendo las dimensiones de un cuerpo <sup>13 25</sup>. Los estudios de esta propiedad tienen por objetivo conocer la resistencia a la fractura de un determinado material, tras ejercer fuerzas compresivas sobre éste. Estas cargas pueden ser continuas o cíclicas, únicas o varias, o ejercidas en diferentes direcciones según el tipo análisis, tanto para dientes anteriores como posteriores <sup>29 31 36</sup>

Durante la dinámica mandibular, se generan fuerzas sobre los dientes naturales o pretesis, estas pueden ser diferentes en función a cada paciente según alineación dental, número de dientes y de contactos, edad, hábitos, la presencia de parafunción, etc <sup>26 28</sup>. Durante el inicio del ciclo masticatorio normal, la fuerza aplicada a los dientes está en el rango de 5 a 20 N intensificándose hasta alcanzar intervalos de 50 a 364 N al finalizar el ciclo masticatorio <sup>29 30</sup>. Los valores de máxima fuerza de mordida suelen estar entre los 174 N y los 700 N <sup>57</sup>.

Por otro lado, en comportamientos parafuncionales como el bruxismo se han observado fuerzas más elevadas de 450 a 900N <sup>24 31</sup>. Por otro lado, los sujetos con maloclusión tienden a realizar fuerzas menores que aquellos que tienen una oclusión ideal <sup>32 33</sup>, al igual que los que presentan disfunción craneomandibular <sup>33</sup> o hayan perdido alguna pieza posterior <sup>27 35</sup>

La adhesión que se puede lograr entre el disilicato de litio y el sustrato dental genera ventajas clínicas que permiten realizar preparaciones dentales más conservadoras, en algunos casos evitando una terminación en chamfer, que es una terminación horizontal convencional indicada para coronas cerámicas libres de metal, <sup>6 21</sup> que ayuda a reducir el riesgo de grietas, fracturas o astillas en la cerámica, <sup>7 22</sup> por lo que es considerada la terminación con mejor comportamiento mecánico <sup>16</sup> y una de las más difundidas <sup>17</sup>. Sigue siendo utilizada hasta la actualidad <sup>23</sup> con una supervivencia a 10 años de más del 90 %, por lo que se consideran una terapéutica eficaz <sup>15</sup>.

Las terminaciones en filo de cuchillo son preparaciones que se contraponen a la terminación en chamfer, <sup>8</sup> y están asociadas con restauraciones de margen agudo, ya que este tipo de terminación no presenta un tope horizontal real sino una superficie vertical que continúa con el resto de la preparación; cuanto menor es el ángulo del bisel, menor es el espesor del cemento, por lo que esta terminación produce mejor adaptación y adaptación <sup>18 20</sup>, pero va a tener algunas dificultades como la precisión y susceptibilidad de procesamiento. Este tipo de terminación en filo de cuchillo está indicado para prótesis fija en dientes periodontalmente comprometidos, como exposición de furca o recesiones gingivales <sup>9</sup>. El enfoque de este tipo de terminación representa una alternativa menos invasiva en comparación a una terminación en chamfer en diversos casos clínicos, como en dientes tratados endodónticamente que requieran ser restaurados con coronas; en dientes vitales de individuos jóvenes que necesitan ser restaurados a consecuencia de patologías erosivas o abrasivas.

Las preparaciones con terminación en filo de cuchillo permiten preservar el esmalte a nivel cervical cerca de la unión cemento esmalte, este tipo de terminación puede contribuir a limitar la irritación de dientes vitales, ya que esta preparación permite estar alejado de la pulpa dentaria. Este tipo de terminación ha venido siendo usado para restauraciones a base de oro y aleaciones metálicas, con la finalidad de preservar tejido

dentario; mas no se pudo utilizar la cerámica feldespática con este tipo de terminación por su baja resistencia a la fractura. Sin embargo, con la aparición de nuevos materiales cerámicos como el disilicato de litio y la zirconia que tienen como característica principal una mayor resistencia a la fractura <sup>14</sup>, resulta valido realizar terminaciones en filo de cuchillo. Este tipo de terminación ha sido probado *in vitro* con coronas de zirconia. Donde se obtuvo una resistencia a la fractura de la terminación en filo de cuchillo de 1110 N frente a una terminación en chamfer corto de 697 N, a su vez se observó que la reducción del espesor de la corona de 0,5mm a 0,3mm redujo en un 35% la resistencia a la fractura en las coronas de zirconio, dándole al filo de cuchillo un valor de 730 N y al chamfer un valor de 455 N <sup>6</sup>. Por lo que el filo de cuchillo presenta una alternativa prometedora en cuanto a la conservación de tejido dental frente a la terminación en chamfer.

Se pueden encontrar varios estudios clínicos donde se han realizado restauraciones de zirconio con terminación en filo de cuchillo, en estos estudios concluyen que este tipo de terminación favorece a la biología, mecánica y estética <sup>16</sup>, adaptándose bien esta técnica al requerimiento de cirugía pre protésica, disminuyendo el riesgo de daño a las fibras supra crestaes <sup>10, 11 51</sup>.

Pero pese a que hay estudios de disilicato de litio con terminación en filo de cuchillo como el realizado por Valenti M, Valenti A. Donde ellos evaluaron clínicamente la supervivencia retrospectiva de 110 coronas de disilicato de litio con terminación en filo de cuchillo en un periodo de 9 años, teniendo como resultado una tasa de supervivencia del 96,1% del total de coronas evaluadas, por lo que el desempeño de este tipo de preparación es comparable con otras preparaciones marginales <sup>19</sup> como la terminación en chamfer con una tasa de supervivencia de más del 90% <sup>15 20 51</sup>. No se ha realizado una evaluación de pruebas mecánicas como la resistencia a la compresión.

Es así que el propósito del presente estudio fue comparar la resistencia a la compresión de coronas monolíticas de disilicato de litio con dos líneas de terminación: chamfer y filo de cuchillo

## **II. OBJETIVOS**

### **II.1 Objetivo general**

Comparar la resistencia a la compresión de coronas monolíticas de disilicato de litio con dos líneas de terminación: chamfer y filo de cuchillo.

### **II.2 Objetivo específico**

- Comparar la resistencia a la compresión de coronas monolíticas de disilicato de litio con dos líneas de terminación: chamfer y filo de cuchillo.
- Determinar el tipo de fractura más frecuente de coronas monolíticas de disilicato de litio con dos líneas de terminación: chamfer y filo de cuchillo

## **III. HIPÓTESIS**

La resistencia a la compresión de coronas de disilicato de litio con línea de terminación chamfer y línea de terminación filo de cuchillo es diferente.

## **IV. METODOLOGÍA**

### **IV.1 Diseño de estudio**

El diseño de este estudio fue de tipo experimental, un ensayo de laboratorio *in vitro*.

## IV.2 Grupo de estudio

Se tuvo como referencia para determinar la muestra, la cantidad de especímenes usados en el estudio de Beuer F, el 2008, donde compara el efecto de la preparación en la resistencia a la fractura de coronas de Zirconio y divide los grupos en número de 10 especímenes por grupo.

$$n = \frac{N (z^2) (p) (q)}{(N - 1) e^2 + (z^2) (p)(q)} = \frac{(20) (1.96)^2 (0.5) (0.5)}{(19) (0.05)^2 + (1.96)^2 (0.5)(0.5)} = 19.05$$

Por lo que el grupo de estudio está constituido por 20 premolares preparadas para coronas y restauradas con coronas de disilicato de litio, las cuales serán divididas en dos grupos de 10 premolares cada grupo.

## IV.3 Criterios de selección

### IV.3.1 Criterios de inclusión

- Coronas inyectadas monolíticas de disilicato de litio MT.
- Coronas bien adaptadas a la línea de terminación en chamfer
- Coronas bien adaptadas a la línea de terminación en filo de cuchillo
- Coronas para la terminación en chamfer con un espesor uniforme (1mm)
- Corona para la terminación en filo de cuchillo con un espesor de 0,3mm a nivel cervical, 05mm a nivel axial, 1mm a nivel oclusal.

### IV.3.2 Criterios de exclusión

- Coronas con fisuras
- Corona con fracturas
- Coronas con burbujas

#### IV.4 Variables

- línea de terminación: variable independiente/ cualitativa, dicotómica, nominal definida como el tipo de terminación a utilizar en este experimento pudiendo ser chamfer y filo de cuchillo.
- Resistencia a la compresión: variable dependiente / cuantitativa, continua medida en escala de razón. Definida como la cantidad en Newton q se registra con ayuda de una máquina de ensayo universal.

#### IV.5 Método y técnicas

##### IV.5.1 Método

Observación estructurada

##### IV.5.2 Técnicas

La obtención de los dientes para la preparación de los especímenes se realizó en diversos centros de atención odontológica de la ciudad de lima, donde se extrajeron premolares por razones ajenas al estudio, los cuales fueron almacenados en suero fisiológico después de su limpieza y desinfección. La muestra obtenida se dividió en dos grupos de estudio que fueron constituidos por 10 premolares cada grupo. En el grupo 1 se realizó preparaciones para coronas monolíticas de disilicato de litio con línea de terminación de tipo chamfer. Para lo cual se usó una fresa diamantada de grano medio cilíndrica de punta redonda con un diámetro de 1mm (JOTA/Lot 802730), luego se realizó un repaso de la preparación con una fresa diamantada de grano fino (JOTA/Lot 802730), pero con las mismas características de la fresa anteriormente mencionada. El desgaste de las premolares para este grupo fue de 1mm en la cara oclusal, 1mm en las paredes axiales, 1mm de espacio a nivel de la terminación tipo chamfer <sup>40</sup>. Se usaron talladores manuales (HU-FRIEDY) para el acabado final de la línea de terminación conjuntamente con un sistema de pulido discos soflex (3M). Las

preparaciones dentales de filo de cuchillo se realizaron con una fresa diamantada de grano intermedio (JOTA/Lot 802730) desgastando todas las zonas retentivas alrededor de la premolar. Generando un espacio mínimo de 0.3mm en el margen, 0,5mm a lo largo de las paredes axiales y de 1mm en la cara oclusal que asegure la resistencia de la restauración <sup>41</sup>. La forma final de la preparación fue ligeramente cónica de 2 a 6 grados aproximadamente haciendo posible una vista completa de 360 grados del perímetro cervical del pilar natural. La línea de terminación alrededor del diente se ubicó a 1mm de UCA. Se tuvo cuidado en realizar las preparaciones utilizando llevas de silicona y calibrando el tallado con una sonda milimetrada carolina del norte y a su vez crear un margen muy preciso y refinado de la restauración para una adaptación óptima de los tejidos gingivales <sup>41</sup>. Una vez realizada las preparaciones se procedió a la toma de impresión con silicona por adición elite HD (Zhermack / Lot 24 4364), una hora después de la toma de impresión se realizó el vaciado, con yeso tipo IV elite rock (Zhermack/ Lot 0000289553), se dejó fraguar el yeso por 45min para luego ser retirado <sup>42</sup> y seguir con el proceso de laboratorio donde todas las coronas monolíticas fueron fabricadas usando la técnica de inyección para pastillas de disilicato de litio (e.max Press / MT). La cementación de la corona definitiva de disilicato de litio se realizó utilizando una resina de cementación adhesiva Variolink N (IVOCLAR VIVADENT / Lot U50748), se utilizó un protocolo adhesivo para el sustrato que incluye grabado ácido con Ac. Ortofosfórico 37% (JADE / Lot D170920C) por 20seg esmalte y 10seg dentina, lavado con agua por 1min, secado con torundas de algodón, imprimación del adhesivo Optibond FL <sup>43</sup> (Kerr / Lot 25881). Así mismo se continuo con un protocolo adhesivo para la cerámica que consiste en grabado con ácido fluorhídrico 5% (FGM / Lot 280115) por 20seg <sup>44</sup>, eliminación de restos y sales con Ac. Ortofosfórico al 37% por 1min, lavado profuso y secado <sup>45</sup>, aplicación de silano (ANGELUS / Lot 42069) dejando actuar por 3min <sup>46</sup>. Se aplico Variolink N de fotoactivación sobre la cara interna de la restauración y a continuación se colocó sobre el sustrato manteniendo una presión estable. La polimerización del cemento fue por 60seg para cada lado de la corona <sup>47</sup> con una lampara Bluephase N (IVOCLAR VIVADENT). Una vez cementada las coronas de ambos grupos se almaceno por 48 horas y luego de este periodo se procedió a realizar la prueba de resistencia a la compresión con una maquina universal (LG CMT 5L / Procedencia Corea / Serie 7419) en el laboratorio Inmelab ingeniería y

metrología. La cual aplico una fuerza inicial de 5 N con una velocidad de 1mm/min sobre la tabla oclusal de las coronas, que luego fue aumentando de forma progresiva, hasta el límite de la fractura para cada muestra <sup>37 38 39</sup>.

#### **IV.6 Análisis estadístico**

La recolección de datos se realizó mediante una ficha de toma de datos y medidas.

##### **IV.6.1 Procesamiento de datos**

- Para el procesamiento estadístico de la información recolectada se utilizó el programa estadístico SPSS 20.
- Los textos se procesaron en Word 2013 y la tabla y gráficos se realizaron en Excel.

##### **IV.6.2 Análisis de resultados**

- Prueba para ver si hay normalidad: shapiro wilk
- Número de grupos: 2
- Tipos de grupos: independientes
- Prueba estadística:
  - T de student independiente: para datos con normalidad

#### **IV.7. Consideraciones éticas**

El grupo de estudio está conformado por dientes extraídos por razones ajenas al estudio y no existe vulneración ética alguna en el trabajo. Así mismo cabe resaltar que no se identificaran los datos de los pacientes que donaron sus dientes; se les pidió permiso de donación a través de un consentimiento informado el cual fue firmado y entregado en copia a cada paciente donador.

## V. RESULTADOS

El presente estudio se basó en Comparar la resistencia a la compresión entre dos tipos de línea de terminación, filo de cuchillo y chamfer, en coronas monolíticas de disilicato de litio. Para lo cual se realizaron ensayos en una maquina universal y los datos obtenidos fueron analizados a través de una prueba de normalidad para grupos independientes con lo cual se determinó usar la prueba estadística T de student independiente.

Todos los especímenes superaron los valores normales de fuerza oclusal (500 N), para el sector de premolares, sin presentar daño visible en las coronas de disilicato de litio. Por lo que fueron sometidas a una mayor carga hasta lograr la fractura a fin de determinar la fuerza máxima de resistencia a la compresión de cada grupo de tipo de terminación.

Para el grupo de terminación en filo de cuchillo se obtuvo un mínimo de resistencia a la compresión de 686,64 N y un máximo de 933,60 N. Se aplicó la prueba T de student, observándose que el valor promedio de resistencia a la compresión para este grupo fue de 809,30N +- 80,38 el valor “p” asociado es de 0,005

**TABLA 1**

**Comparación de la resistencia a la compresión (N) de coronas monolíticas de disilicato de litio con dos líneas de terminación: chamfer y filo de cuchillo**

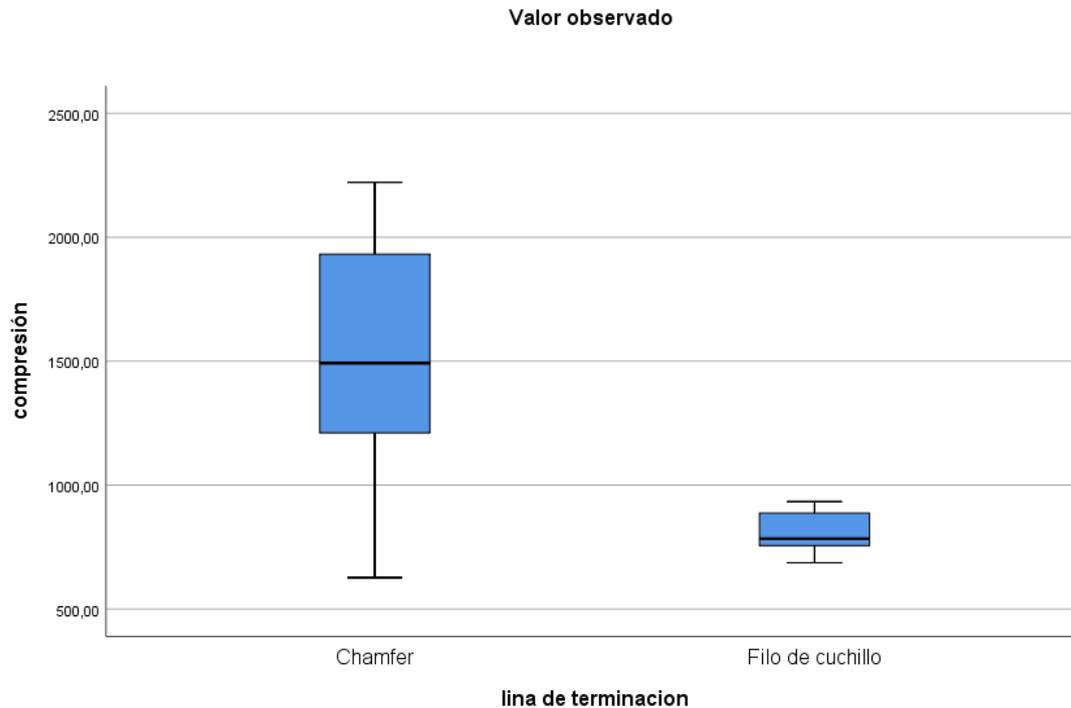
Terminación	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
Chamfer	10	1455,09	533,455	626,51	2221,08
Filo de cuchillo	10	809,30	80,380	686,64	933,60

P= 0.001

Prueba de T de Student

Para el grupo de terminación en chamfer se obtuvo un mínimo de resistencia a la compresión de 626,51 N y un máximo de 2221,08 N. Al aplicar la prueba T de student se obtuvo un valor promedio de 1455,09 N +- 533,455, el valor “p” asociado es de 0,005

**GRAFICO 1**  
**Diagrama de cajas y bigotes**



En la terminación en chamfer el tipo fractura que se pudo observar con mayor frecuencia son los de mitad de corona (tipo III / 5 dientes), se presentó fractura de más de la mitad de la corona (tipo IV/ 2 dientes) y fractura de diente y corona (tipo V/ 3 dientes) y en la terminación en filo de cuchillo el tipo fractura que se pudo observar con mayor frecuencia son los de mitad de corona, (tipo III / 4 dientes), se presentó fractura de más de la mitad de la corona (tipo IV/ 2 dientes) y fractura de diente y corona (tipo V/ 4 dientes) <sup>54</sup>.

Se observó patrones similares de fractura en las coronas de disilicato de litio para ambos tipos de terminación

**Tabla 2**

Terminación	Tipo de fractura				
	I	II	III	IV	V
Chamfer	-	-	5	2	3
Filo de cuchillo	-	-	4	2	4

- Tipo I: Fractura mínima o grito de corona
- Tipo II: Perdida de menos de la mitad de la corona
- Tipo III: Mitad de corona perdida
- Tipo IV: Mas de la mitad de corona perdida
- Tipo V: Fractura de corona y diente

## VI. DISCUSIÓN

En este estudio, se evaluó la resistencia a la compresión de coronas de disilicato de litio con dos tipos de línea de terminación donde las coronas con terminación en chamfer obtuvieron el más alto promedio (1455,09 N) de resistencia a la compresión, que tiene relación con lo descrito en diferentes estudios evaluados en la revisión sistemática de wang x, 2012 donde los resultados reportados para este tipo de terminación son cercanos a con los encontrados en este estudio <sup>48</sup>. Dando a la terminación en chamfer el mejor comportamiento mecánico en coronas libres de metal. Esto se explica porque el chamfer va otorgarle a la restauración un mayor grosor a nivel cervical que se traduce en una mayor resistencia a las fuerzas tensionales, y el tope horizontal de esta terminación conjuntamente con la adhesión van a ayudar a distribuir las fuerzas verticales a lo largo del eje del diente.

En cuanto al grupo de terminación en filo de cuchillo; tiene como principal ventaja la buena adaptación marginal de la restauración<sup>49</sup>, aun así, obtuvo una resistencia a la compresión de 809,30 N menor a la terminación en chamfer y a la resistencia compresiva de un diente natural (1083 N) <sup>56</sup>, que se puede explicar debido a la falta de un tope horizontal que ayude a una mejor distribución de fuerzas a lo largo del eje del diente, sumado a un mínimo grosor de material restaurador a nivel cervical. En general se evitaba usar márgenes en filo de cuchillo en restauraciones libres de metal, para evitar las fracturas de las restauraciones, pero en la actualidad se presenta esta alternativa terapéutica como una posibilidad más conservadora <sup>50</sup>

El estudio de Cortellini, 2012 informó sobre el uso de la preparación dental con filo de cuchillo en coronas de disilicato de litio, pero es más una descripción del concepto de tratamiento que un análisis retrospectivo.

Reich 2008 comparo la carga de falla de cofias de zirconio en dos tipos de terminación filo de cuchillo (0,5mm) y chamfer corto (0,5mm), obteniendo una resistencia de fractura de 1110 N para la terminación en filo de cuchillo, y 697 N para la terminación en chamfer. Que al modificar el espesor del material para ambos grupos hasta 0,3mm disminuyo la resistencia en un 35%; filo de cuchillo 730 N y chamfer 455 N. Esto pudiera tener relación con los resultados de este estudio, donde a 0,3mm la terminación filo de cuchillo, obtuvo

una resistencia de 809 N y tiene como factor diferenciador, el espesor de la restauración a nivel cervical, por lo cual la terminación en chamfer obtuvo un mejor comportamiento mecánico. Sin embargo, la terminación en filo de cuchillo sigue obteniendo valores importantes de resistencia a la compresión y cabe la posibilidad de que, a espesores de 0,5mm pueda tener un comportamiento mecánico superior.

Una preparación dental en filo de cuchillo combinada con una restauración de disilicato de litio representa la máxima conservación de la sustancia dental (esmalte), debido al grosor mínimo que la corona de disilicato de litio requiere en el área cervical y, gracias a esto permite minimizar el espesor de la restauración sin influir de forma drástica en la resistencia, algunos autores mencionan que podría deberse a la optimización de la adhesión al conservar esmalte y por ende un mejor sellado marginal <sup>52 53</sup>.

Según Curiquea. A, 2015, los valores de fuerzas oclusales normales en pacientes varones se encuentran en un promedio de 698, 516, 322 y 220 N, en las regiones molar, premolar, canina e incisiva y pacientes mujeres se encuentra en un promedio de 466, 431, 232 y 174 N, para las mismas regiones. Por lo que la resistencia a la compresión promedio obtenido en este estudio para una terminación en filo de cuchillo nos permite suponer un correcto comportamiento mecánico en diferentes regiones.

Loil. L, 2013 reporta dentro de sus estudios que la tasa de supervivencia de una terminación en chamfer se encuentra por encima del 90% y esto concuerda con la tasa de supervivencia obtenido para coronas monolíticas de disilicato de litio con terminación en filo de cuchillo, incluso con coronas metal cerámicas. Si bien es cierto que el chamfer tiene un mejor comportamiento mecánico; una terminación en filo de cuchillo también tiene una resistencia a la compresión aceptable y superior a los valores normales de máxima fuerza de masticación. Por lo que podría ser factible el uso de esta técnica.

Si bien es cierto el grupo de terminación en chamfer presenta mayor desviación estándar frente al filo de cuchillo, esto pudiera estar atribuido a alguna falla no percibida en el proceso confección de la restauración. Sin embargo, los valores resultantes para la terminación en chamfer tuvieron normalidad. Es así que todos los resultados en ambas terminaciones superan los valores de fuerza masticatoria máxima funcional en el sector anterior y nos permite suponer su correcto comportamiento mecánico.

## VII. CONCLUSIONES

El diseño de terminación en chamfer para coronas monolíticas de disilicato de litio obtuvo mayor resistencia a la compresión que las terminaciones en filo de cuchillo, obteniéndose una diferencia estadísticamente significativa entre ambos tipos de terminación. Sin embargo, todas las coronas presentaron valores superiores a las fuerzas oclusales normales.

La fractura tipo III, de mitad de corona es la que se presentó en el mayor número de especímenes. Sin embargo, el patrón de fractura para ambas terminaciones es similar.

## VIII. RECOMEDACIONES

- Se recomienda comparar el estrés compresivo a través de elemento finito de coronas monolíticas de disilicato de litio con dos líneas de terminación filo de cuchillo y chamfer.
- Realizar estudios de resistencia tangencial en dientes anteriores como en posteriores para coronas monolíticas de disilicato de litio con terminación en filo de cuchillo.
- Una comparación de resistencia a la compresión en coronas monolíticas de disilicato de litio con dos líneas de terminación chamfer corto (0,5mm) y filo de cuchillo (0,5mm).
- Una comparación de resistencia a la compresión en coronas monolíticas de disilicato de litio con dos líneas de terminación chamfer y filo de cuchillo en molares.
- Aunque el análisis de supervivencia es una referencia útil con respecto a las capacidades a medio plazo del disilicato de litio utilizado en preparaciones dentales en filo de cuchillo, también se deben realizar ensayos clínicos controlados aleatorios a más largo plazo.

## IX. REFERENCIAS

1. Edelhoff D, Brix O. All-ceramic restorations in different indications: a case series, *Journal of the American Dental Association*. 2011; 142 (2): 14-19.
2. Edelhoff D, Sorensen J. Tooth structure removal associated with various preparation designs for posterior teeth, *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2002; 22 (3): 241-9.
3. Valenti M, Valenti A. Retrospective survival analysis of 261 lithium disilicate crowns in a private general practice, *Quintessence international*. 2009; 40 (7): 573-9.
4. Cortellini D, Parvizi A. Rehabilitation of severely eroded dentition utilizing all-ceramic restorations, *Practical procedures & aesthetic dentistry*. 2003; 15 (4): 275-82.
5. Conrad H, Seong W, Pesun I. Current ceramic materials and systems with clinical recommendations: a systematic review, *The Journal of prosthetic dentistry*. 2007; 98 (5): 389-404.
6. Reich S, Petschelt A, Lohbauer U. The effect of finish line preparation and layer thickness on the failure load and fractography of ZrO<sub>2</sub> copings, *The Journal of prosthetic dentistry*. 2008; 99 (5): 369-376.
7. Charles J, Wayne V, Steven A. Tooth preparations for complete crowns: An art form based on scientific principles, *The Journal of prosthetic dentistry*. 2001; 85(4): 363-376.
8. Pardo G. A full cast restoration design offering superior marginal characteristics, *The Journal of prosthetic dentistry*. 1942; 48 (5): 539-543.

9. Difebo B, Carnevale G, Sterrantino S. Treatment of a case of advanced periodontitis: clinical procedures utilizing the “combined preparation” technique, *Int J Periodontics Restorative Dent*. 1985; 5 (1): 52-62.
10. Patroni S, Chiodera G, Caliceti C. CAD/CAM technology and zirconium oxide with feather-edge marginal preparation, *The European journal of esthetic dentistry*. 2010; 5 (1): 78-100.
11. Schmitt J, Wichmann M, Holst S. Restoring severely compromised anterior teeth with zirconia crowns and feather-edged margin preparations: a 3-year follow-up of a prospective clinical trial, *The International journal of prosthodontics*. 2010; 23 (2): 107-9.
12. Zarone F, Irene Di Mauro M, et al. Current status on lithium disilicate and zirconia: a narrative review, *BMC Salud Oral*. 2019; 19 (1): 134
13. Zeng K. Evaluación de las propiedades mecánicas de los materiales de los núcleos cerámicos en combinación con porcelanas, *Revista Internacional de Prótesis Estomatológica*. 1999; 1(2): 165-171
14. Zahran M. Benchmarking Outcomes in Implant Prosthodontics: Partial Fixed Dental Protheses and Crowns Supported by Implants with a Turned Surface over 10 to 28 Years at the University of Toronto, *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2015; (21): 45-53
15. Dhima M, Paulusova V, Carr A, et al. Practice-based clinical evaluation of ceramic single crowns after at least five years, *The Journal of Prosthetic Dentistry*. 2014; 111 (2): 124-130.
16. Ebrashi M. Experimental stress analysis of dental restorations. Part III. The concept of the geometry of proximal margins, *The Journal of Prosthetic Dentistry*. 1969; 22 (3): 333-345.

17. Butel E. Crown margin design: A dental school survey, *The Journal of Prosthetic Dentistry*. 1991; 65 (2): 303-305.
18. Preis V, Behr M, et al. Influence of cementation on in vitro performance, marginal adaptation and fracture resistance of CAD/CAM-fabricated ZLS molar crowns, *Dental Materials*. 2015; 31 (11): 1363-1369.
19. Poggio C, Dosoli R, et al. A retrospective analysis of 102 zirconia single crowns with knife-edge margins, *The Journal of Prosthetic Dentistry*. 2012; 107 (5): 316-321.
20. Tjan A, Miller G, et al. Internal escape channel to improve the seating of full crowns with various marginal configurations: A follow up study, *The journal of prosthodontics dentistry*. 1985; 53 (6): 759-763
21. LeeRa C, Choi J, et al. Effect of finish line variants on marginal accuracy and fracture strength of ceramic optimized polymer/fiber-reinforced composite Crowns, *The Journal of Prosthetic Dentistry*. 2004; 91 (6): 554-560
22. Shiratsuchi H, Konime F, et al. Influence of finish line design on marginal adaptation of electroformed metal-ceramic crowns. *The Journal of Prosthetic Dentistry*. 2006; 95 (3): 237-42
23. Maghrabi A, Ayad M, et al. Relationship of Margin Design for Fiber-Reinforced Composite Crowns to Compressive Fracture Resistance. *American College of Prosthodontist*. 2001; 20 (5): 355-360
24. Zhou Z, Zheng J. Tribology of dental materials: a review. *J Phys D* 2008;41(11):113001
25. Macchi RL. *Materiales dentales*: Ed. Médica Panamericana; 2007
26. Okeson JP. *Management of temporomandibular disorders and occlusion*: Elsevier Health Sciences; 2014.

27. Sonnesen L, Bakke M. Molar bite force in relation to occlusion, craniofacial dimensions, and head posture in pre-orthodontic children. *Eur J Orthod* 2005;27(1): 58-63.
28. Meena A, Jain V, Singh N, Arora N, Jha R. Effect of implant-supported prosthesis on the bite force and masticatory efficiency in subjects with shortened dental arches. *J Oral Rehabil* 2014;41(2): 87-92
29. Kelly JR. Clinically relevant approach to failure testing of all-ceramic restorations. *J Prosthet Dent* 1999; 81(6): 652-661
30. Hagberg C. Electromyography and bite force studies of muscular function and dysfunction in masticatory muscles. *Swed Dent J Suppl* 1986; (37):1-64
31. Zhang Y, Kim J, Bhowmick S, Thompson VP, Rekow ED. Competition of fracture mechanisms in monolithic dental ceramics: flat model systems. *Journal of Biomedical Materials Research Part B: Applied Biomaterials* 2009; 88(2): 402-411
32. Sonnesen L, Bakke M, Solow B. Bite force in pre-orthodontic children with unilateral crossbite. *Eur J Orthod* 2001;23(6): 741-749.
33. Ahlberg JP, Kovero OA, Hurmerinta KA, Zepa I, Nissinen MJ, Kononen MH. Maximal bite force and its association with signs and symptoms of TMD, occlusion, and body mass index in a cohort of young adults. *Cranio* 2003;21(4): 248-252
34. Hansdottir R, Bakke M. Joint tenderness, jaw opening, chewing velocity, and bite force in patients with temporomandibular joint pain and matched healthy control subjects. *J Orofac Pain* 2004;18(2):108-113

35. Gibbs CH, Anusavice KJ, Young HM, Jones JS, Esquivel-Upshaw JF. Maximum clenching force of patients with moderate loss of posterior tooth support: a pilot study. *J Prosthet Dent* 2002;88(5):498-502
36. Zarone F, Sorrentino R, Traini T, Caputi S. Fracture resistance of implant-supported screw-versus cement-retained porcelain fused to metal single crowns: SEM fractographic analysis. *dental materials* 2007;23(3):296-301
37. Att W, Kurun S, et al. Fracture resistance of single-tooth implant-supported all ceramic restorations after exposure to the artificial mouth. 2006; 33 (5): 380-6
38. Yildiz C, Akoglu B, et al. Marginal internal adaptation and fracture resistance of CAD/CAM Crown restorations, *Dental Materials Journal*. 2013; 32 (1): 42 -7
39. Olio M, Gjerdet N. Fractographic analyss of all ceramic crowns: A study of 27 clinically fractured crowns, *Dental Materials*. 2013; 29 (6): 78-84
40. [ivoclarvivadent.com](https://www.ivoclarvivadent.com) [Internet]. IPS e-max press monolithic solutions [actualizado 2017 febrero; citado 2020 mayo 2]. Disponible: <https://www.ivoclarvivadent.com/es/specials/product-updates-the-newsletter>
41. Cortellini D, Canale A. Bonding Lithium Disilicate Ceramic to Feather-Edge Tooth Preparations: A Minimally Invasive Treatment Concept, *The Journal of adhesive dentistry*. 2012; 14 (1): 7-10
42. [Zhermack.com](https://www.zhermack.com) [Internet]. elite-rock [actualizado 2018 marzo; citado 2020 abril 20]. Disponible: <https://www.zhermack.com/es/product/elite-rock-cad-cam-es/>
43. Van-Meerbeek B, Yoshihara K, et al. From Buonocore's Pioneering Acid-Etch Technique to Self-Adhering Restoratives. A Status Perspective of Rapidly Advancing Dental Adhesive Technology, *The Journal of adhesive dentistry*. 2020; 22(1): 7-34

44. Prochnow C, Pereira G, et al. How does hydrofluoric acid etching affect the cyclic load-to-failure of lithium disilicate restorations?, *J Mech Behav Biomed Mater.* 2018; 87(1): 306-311
45. Zoghejb L, Lopes G, et al. Effect of neutralization and hydrofluoric acid precipitate remotion on the compressive strength of monolithic lithium disilicate crowns, *Minerva Stomatol.* 2020; 1(1)
46. Corazza P, Cavalcanti S, et al. Effect of post-silanization heat treatments of silanized feldspathic ceramic on adhesion to resin cement. *J adhes Dent.* 2013; 15(5): 473-9
47. Marinho M, Strazzi S, et al. Degree of conversión of resin cements polymerized under different thicknesses of feldspathic porcelain, *Gen Dent.* 2020; 68(2): 44-49
48. Wang X, Fan D, et al. A systematic review of all-ceramic crowns: clinical fracture rates in relation to restored tooth type, *Int J Prosthodont.* 2012; 25 (5): 441-450.
49. Comlekoglu M, Dundar M, et al. Influence of cervical finish line type on the marginal adaptation of zirconia ceramic crowns. *Oper Dent.* 2009; 34 (5): 586-592
50. Proos KA, Swain MV, et al. Influence of margin design and taper abutment angle on a restored crown of a first premolar using finite element análisis, *Int J Prosthodont.* 2003; 16 (4): 442-449
51. Loil I, Di Felice A. Biologically Oriented Preparation Technique (BOPT): A New Approach for Prosthetic Restoration of Periodontically Healthy Teeth, *Eur J Esthet Dent.* 2013; 8 (1): 10-23
52. Martins L, Silva N, et al. Reliability of reduced-thickness and thinly veneered lithium disilicate crowns, *J Dent Res.* 2012; 91 (3): 305-310.

53. Ma L, Guess PC, et al. Load-bearing properties of minimal-invasive monolithic lithium disilicate and zirconia occlusal onlays: finite element and theoretical analyses, *Dent Mater.* 2013; 29 (7): 742-751.
54. Burke FJ. Maximising the fracture resistance of dentinebonded all-ceramic crowns, *J Dent.* 1999; 27 (3) :169-73.
55. Beuer F, Aggstaller H, et al. Effect of Preparation Design on the Fracture Resistance of Zirconia Crown Copings, *Dent Mater J.* 2008; 27 (3): 362 – 7
56. Sangwan B, Rishi R, et al. An in Vitro Evaluation of Fracture Resistance of Endodontically Treated Teeth With Different Restorative Materials, *J Contemp Dent Pract.* 2016; 17 (7): 549 – 52
57. Curiqueo A, Salamanca C, et al. Evaluación de la fuerza masticatoria máxima funcional en adultos jóvenes chilenos, *Int. J. Odontostomat.* 2015; 9 (3): 443-447

**X. ANEXOS**

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA TÍTULO DE ESPECIALISTA EN REHABILITACION ORAL**

**Comparación de la resistencia a la compresión de coronas monolíticas de disilicato de litio con dos líneas de terminación: chamfer y filo de cuchillo**

Nº

(NO ESCRIBIR EN ÉSTE CUADRO)

**CONSENTIMIENTO INFORMADO**

Yo, ..... Paciente de la clínica ..... mediante la presente firma, autorizo el uso de mis premolares, que fueron extraídas por razones ajenas al estudio, como parte del Trabajo de Investigación **“Comparación de la resistencia a la compresión de coronas monolíticas de disilicato de litio con dos líneas de terminación: chamfer y filo de cuchillo”**

He tomado conocimiento que las actividades a realizar en el presente estudio no me generarán gasto, ni daño alguno y servirán como información sumamente importante para conocer los resultados motivo del estudio, y dicha información será exclusivamente utilizada en este trabajo de investigación.

.....

Firma

.....

Responsable de Actividad

CD. Franz Gustavo Pohl Ortiz

Fecha:.....

Responsables de la Investigación:

CD. Franz Gustavo Pohl Ortiz

Asesor: Dr. Gustavo Huertas Mogollón

**ANEXO 2**FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

NÚMERO DE ESPESIMEN: \_\_\_\_\_ TIPO DE TERMINACIÓN: \_\_\_\_\_

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (N): \_\_\_\_\_

### ANEXO 3

**Cuadro 1**  
**Evaluación de la normalidad**

Terminación	N	P
Chamfer	10	0.608
Filo de cuchillo	10	0.430

shapiro wilk

## ANEXO 4

### Cuadro 2

#### Materiales utilizados en el trabajo de investigación

<b>Materiales</b>	<b>Marca</b>	<b>Lote</b>
Emax Press (MT)	Ivoclar Vivadent	-
Fresa diamantada	Jota	802730
Fresa diamantada	Jota	802730
Talladores manuales	Hu-friedy	-
Discos soflex	3M	-
Fresa diamantada	Jota	802730
Silicona adición elite HD	Zhermack	24 4364
Yeso tipo IV elite rock	Zhermack	0000289553
Cemento Variolink N	Ivoclar Vivadent	50748
Ac. Ortofosforico 37%	Jade	D170920C
Adhesivo Optibond FL	Kerr	25881
Ácido fluorhídrico 5%	FGM	280115
Silano	Angelus	42069

ANEXO 5



Grupo #01 Chamfer



Grupo #02 Filo de cuchillo



Preparación de pieza dentaria, calibración de tallado con guía de silicona y Sonda carolina del norte (Hu-friedy)



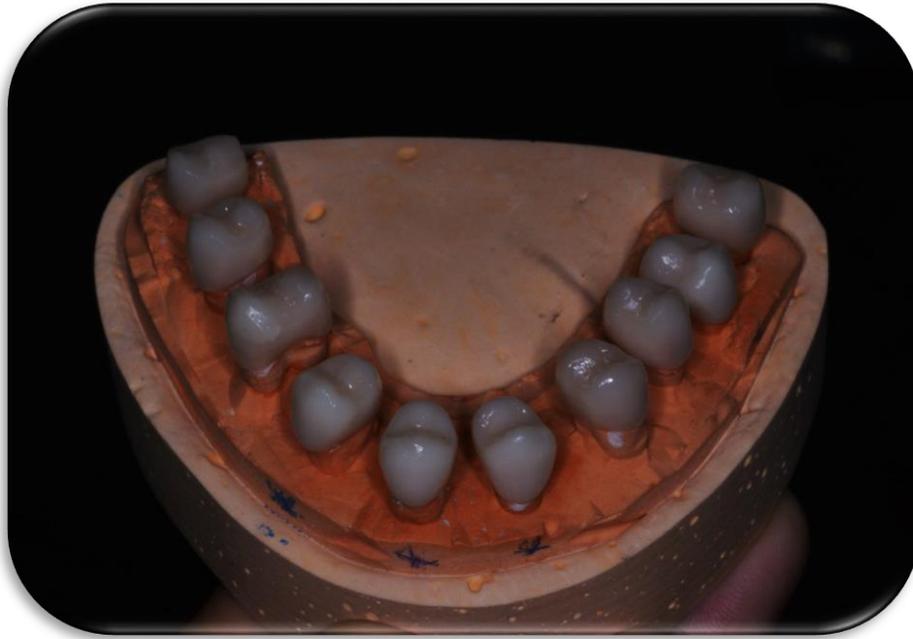
Preparación de pieza dentaria con terminación en chamfer, calibración de tallado con guía de silicona y Sonda carolina del norte (Hu-friedy)



Preparación de pieza dentaria con terminación en filo de cuchillo, calibración de tallado con guía de silicona y Sonda carolina del norte (Hu-friedy)



Proceso de toma de impresión con Silicona adición elite HD (Zhermack)



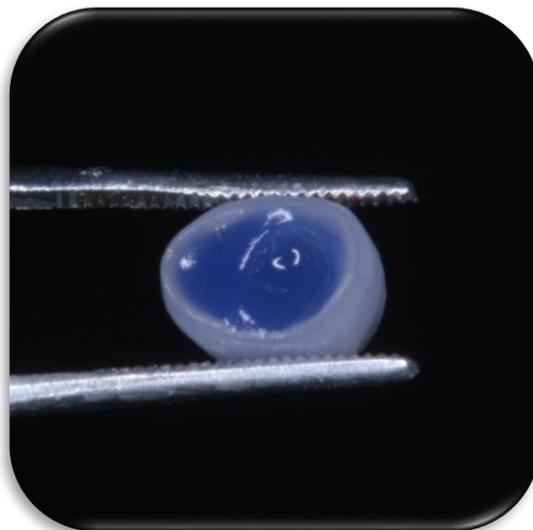
Modelo de Yeso tipo IV elite rock (Zhermack)  
con coronas de disilicato de lito (MT)



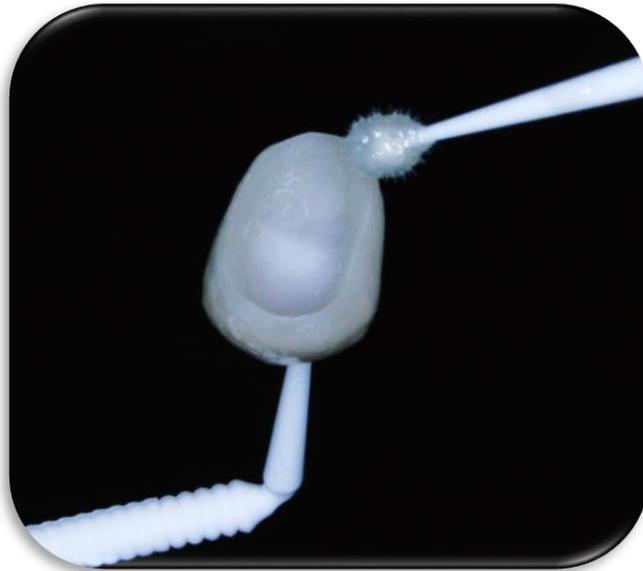
Mesa de trabajo para el proceso de cementación, Ac. Ortofoforico 37%, silano, adhesivo Optibond FL, Ac, fluorhídrico 5%, Cemento resinoso, lampara polywave



Corona monolítica de disilicato de litio (MT) Grabada con Ac. fluorhídrico 5%



Limpieza del precipitado de sales con Ac. Ortofosfórico al 37% por 1 min



Silanización de Corona monolítica de disilicato de litio reacción del silano 3min



Grabado de sustrato con Ac. Ortofosfórico al 37% por 20 seg esmalte y 10 seg dentina



Protocolo adhesivo con Optobond FL



Corona de disilicato de litio cementada al sustrato con Variolink N, polimerizado con lampara Bluephase N 60seg por lado



Prueba de resistencia a la compresión en maquina universal (LG CMT 5L)



Tipo V de fractura total de corona y pieza dentaria