

# Comparación de la resistencia a la fuerza de cizallamiento de carillas en Disilicato de litio y carillas de Zirconio. Un estudio in vitro.

## **Investigadores:**

Yeiny Ram3rez Sampedro  
Wylliam Andres Jim3nez Ruiz

## **Director:**

Edgar Meneses

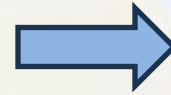
## **Asesor metodol3gico:**

Carlos Mart3nez

**Postgrado: Rehabilitaci3n Oral**

# INTRODUCCIÓN

Rehabilitación Oral



Reestablecer estética y funcionalidad a nuestros pacientes

Carillas dentales



Disilicato de litio

Zirconio



Alta resistencia a la flexión  
Tenacidad a la Fractura

Preserva estructura dental

Apoya en la adhesión

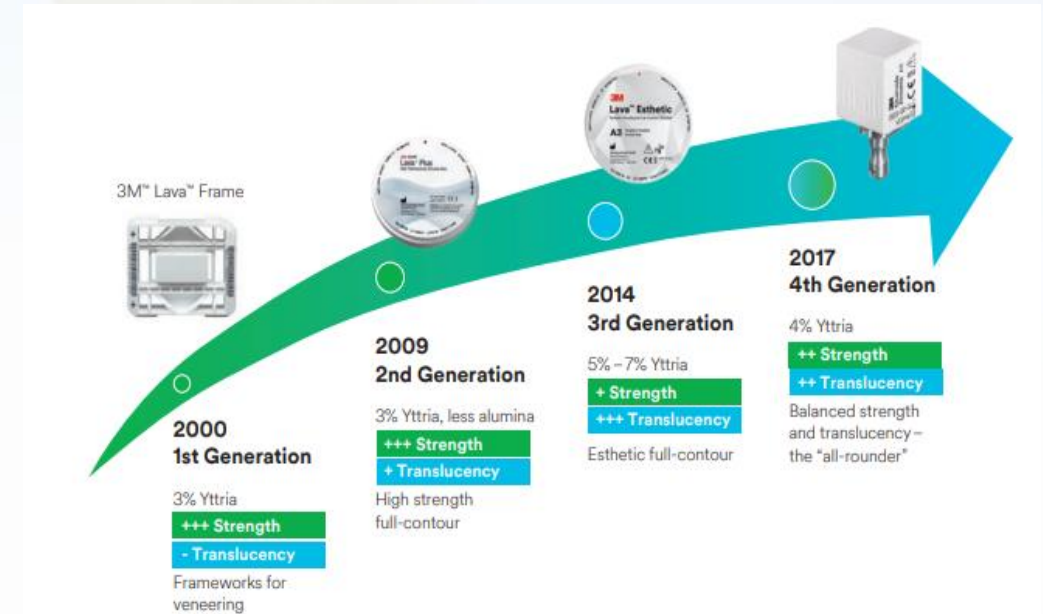
Satisface necesidades estéticas y funcionales



Alta resistencia a la compresión  
Longevidad  
Biocompatibilidad



Frágil

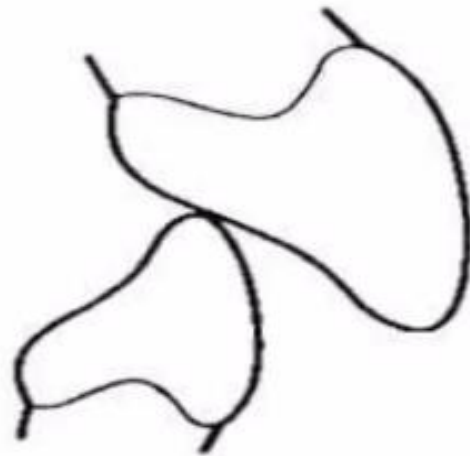


# FUERZA DE CIZALLA

Fuerza aplicada a presión, ejercida contra la superficie de dos dientes que se deslizan en planos opuestos pero paralelos.

Lateralidad

Masticación



# PREGUNTA PROBLEMA

¿Cuál es la resistencia a las fuerzas de cizalla que presentan las carillas en Disilicato de litio vs carillas en zirconio?

# OBJETIVO GENERAL

Determinar la resistencia a la fuerza de cizalla de las carillas  
en Disilicato de Litio y Zirconio

# OBJETIVOS ESPECÍFICOS

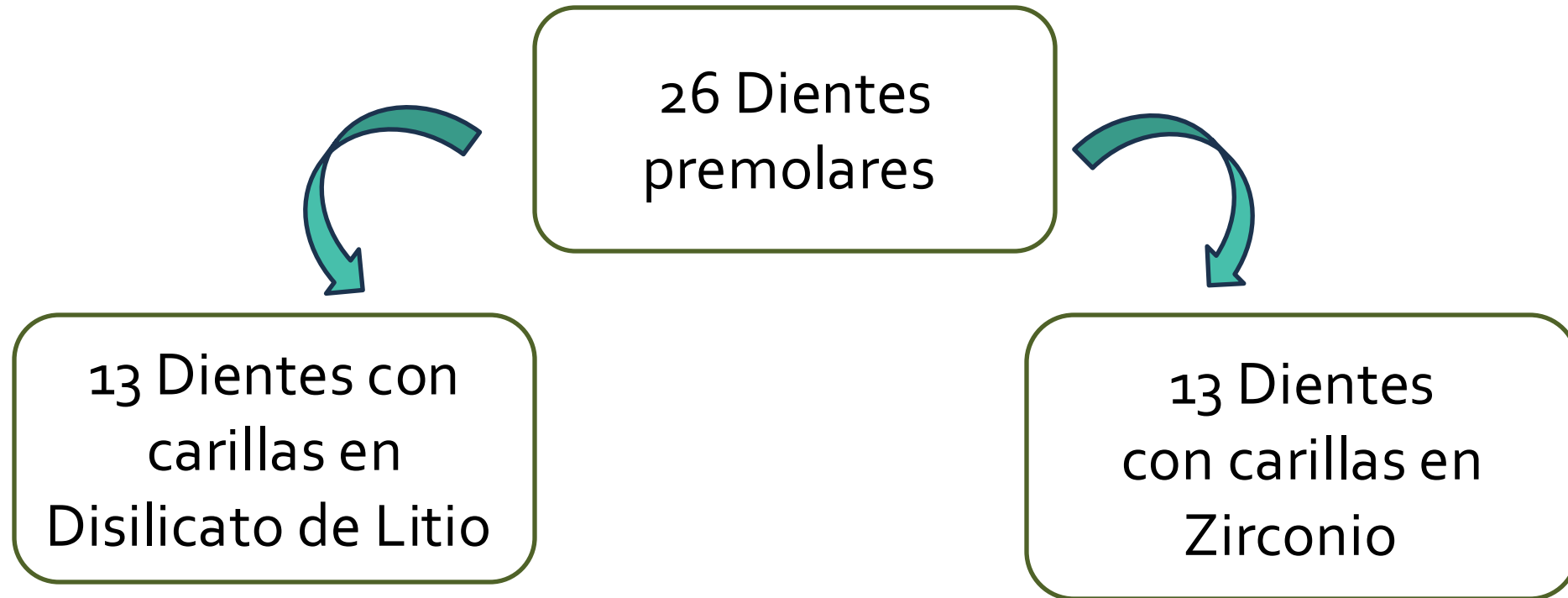
1. Identificar la resistencia a la fuerza de cizalla de las carillas en Disilicato de litio
2. Identificar la resistencia a la fuerza de cizalla de las carillas en Zirconio
3. Comparar la resistencia a las fuerzas de cizalla entre las carillas en Disilicato de Lito y las carillas de zirconio

**TIPO DE INVESTIGACIÓN: EXPERIMENTAL *IN-VITRO***

# MATERIALES Y MÉTODOS

# TAMAÑO DE MUESTRA

Algoritmo de promedios → **PRUEBA T STUDENT** → Nivel de confianza 95%  
Poder 80%

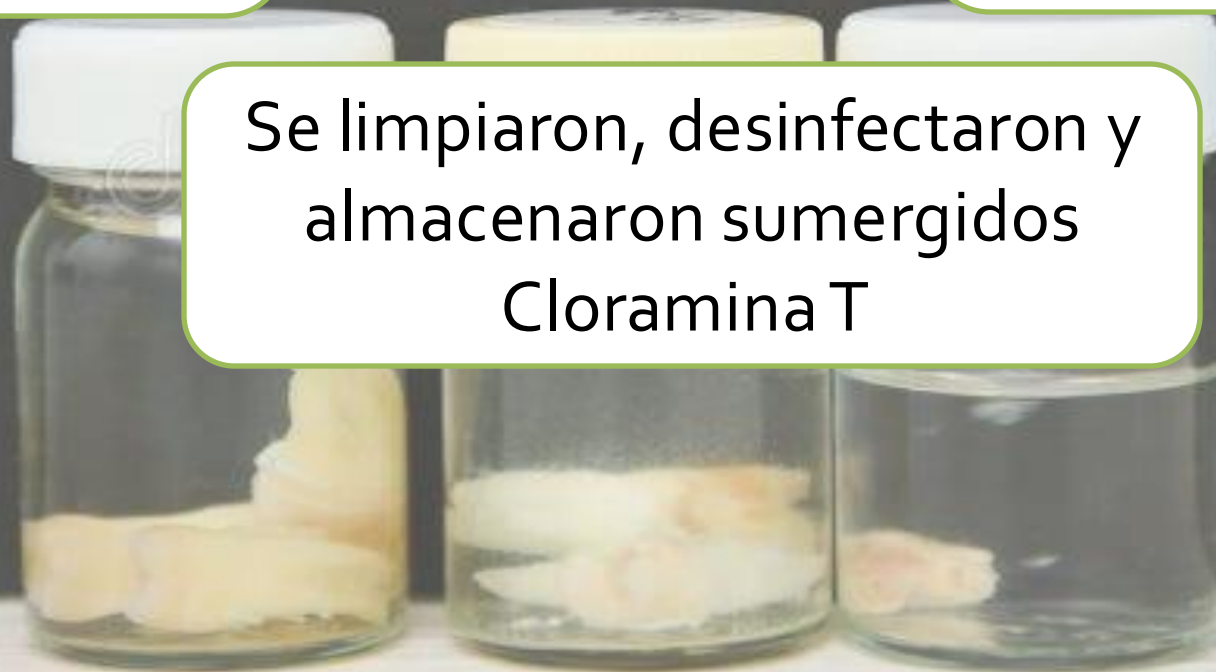


# RECOLECCIÓN DE LAS MUESTRAS

Se recolectaron 26  
dientes premolares  
extraídos por indicación  
ortodóntica

Consentimiento de  
donación de órganos en  
consultas particulares  
**Ley 919 de 2004.**

Se limpiaron, desinfectaron y  
almacenaron sumergidos  
Cloramina T



# POSICIONAMIENTO DE LAS MUESTRAS



Imagen tomada de <https://dentaldoktor.com/products/veracril>



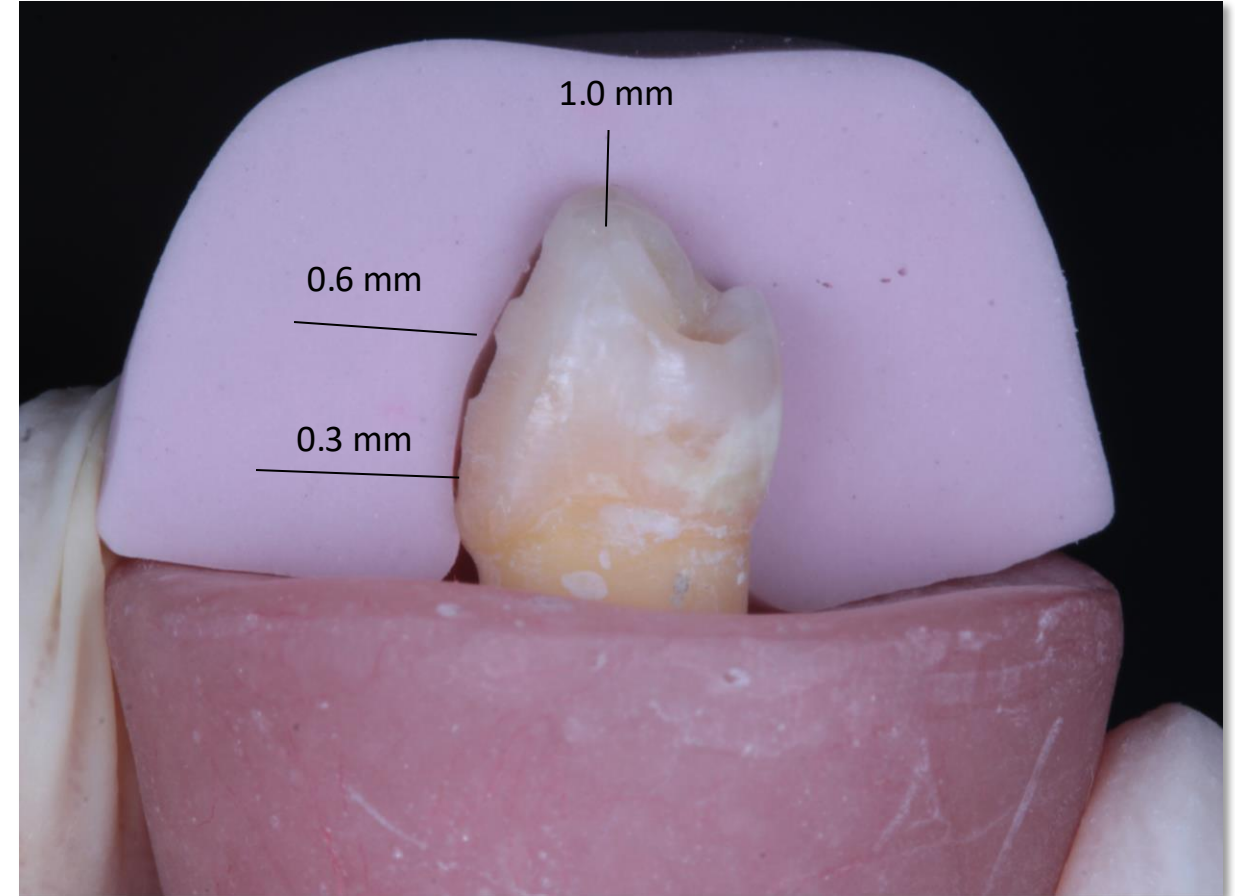
2 cm alto x 2 cm ancho

Fuente. Imagen Elaboración propia (2024)

# MATRIZ CON SILICONA DE CONDENSACIÓN



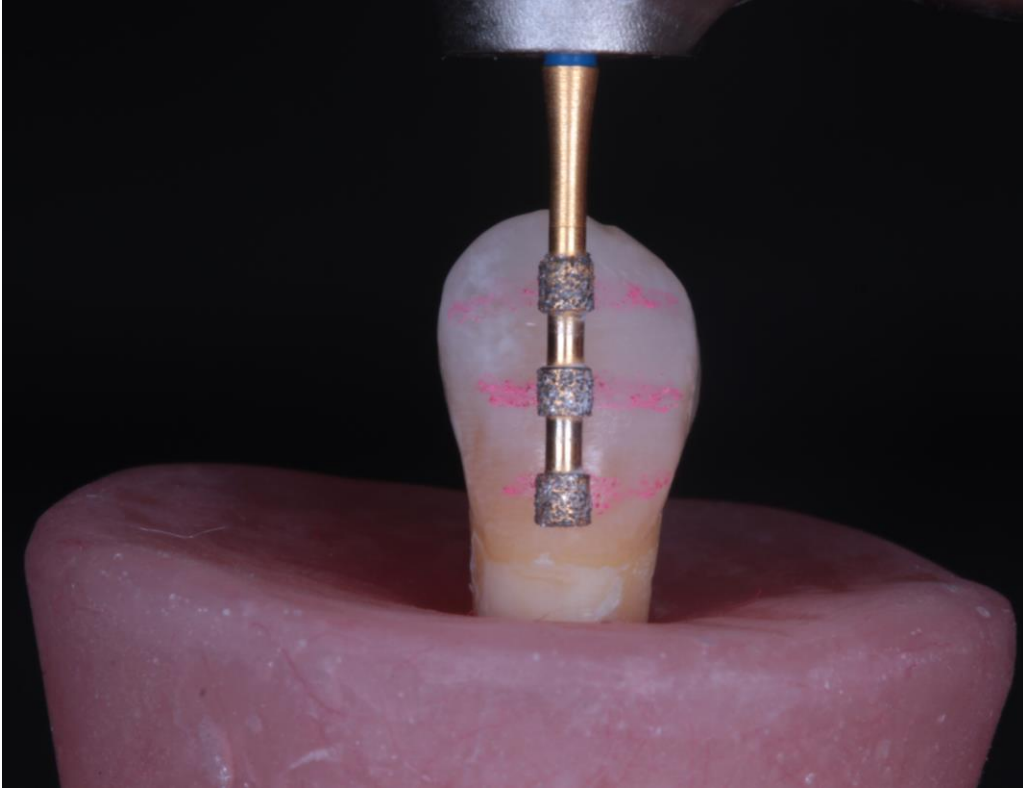
Imagen [www.google.com/search?q=silicona+zetalabor](http://www.google.com/search?q=silicona+zetalabor)



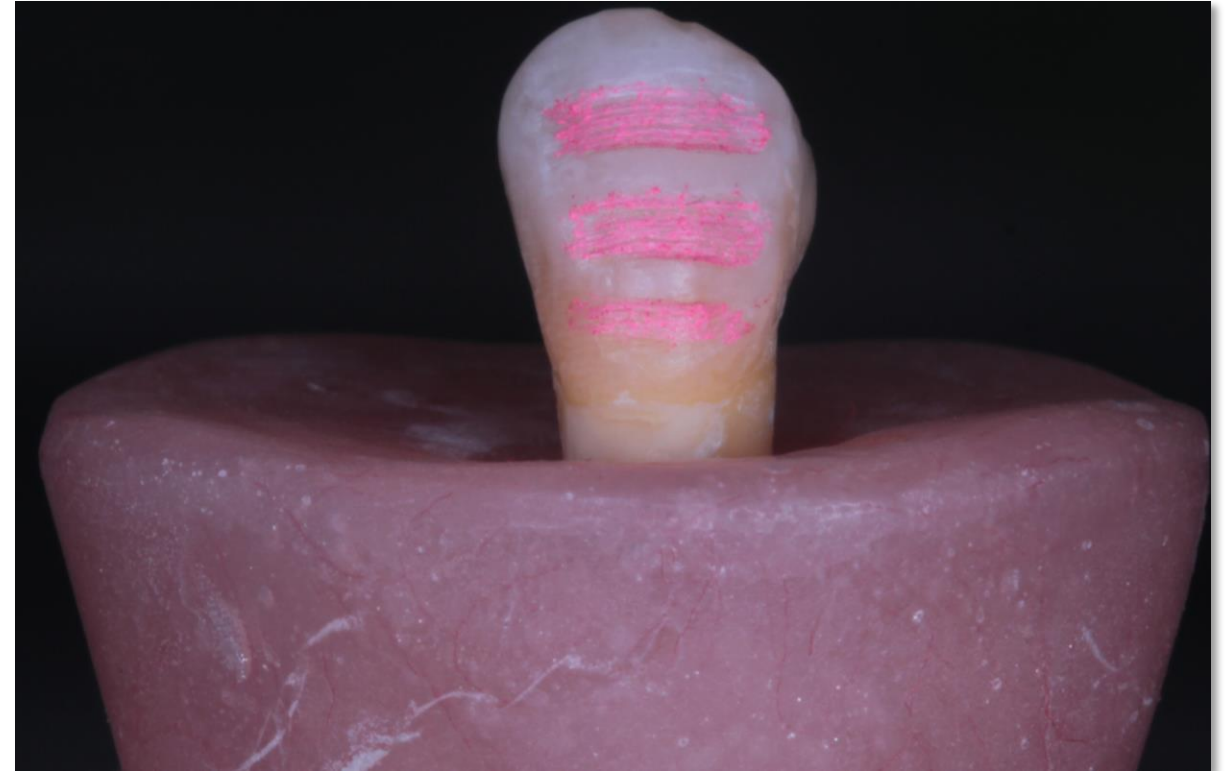
Corte sagital de la matriz para verificación

Fuente. Imagen Elaboración propia (2024)

# PREPARACIONES



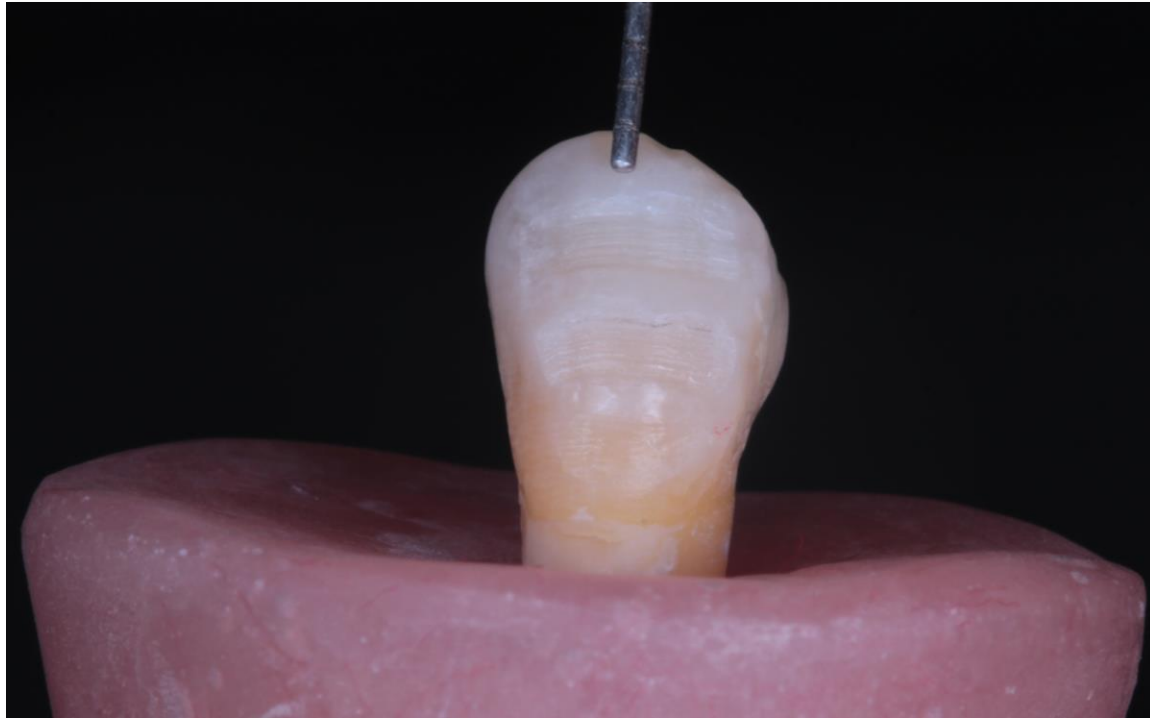
Fresa marcadora de profundidad, calibre 0.3 mm, Diatech (Coltène/Whaledent, AG, Suiza)



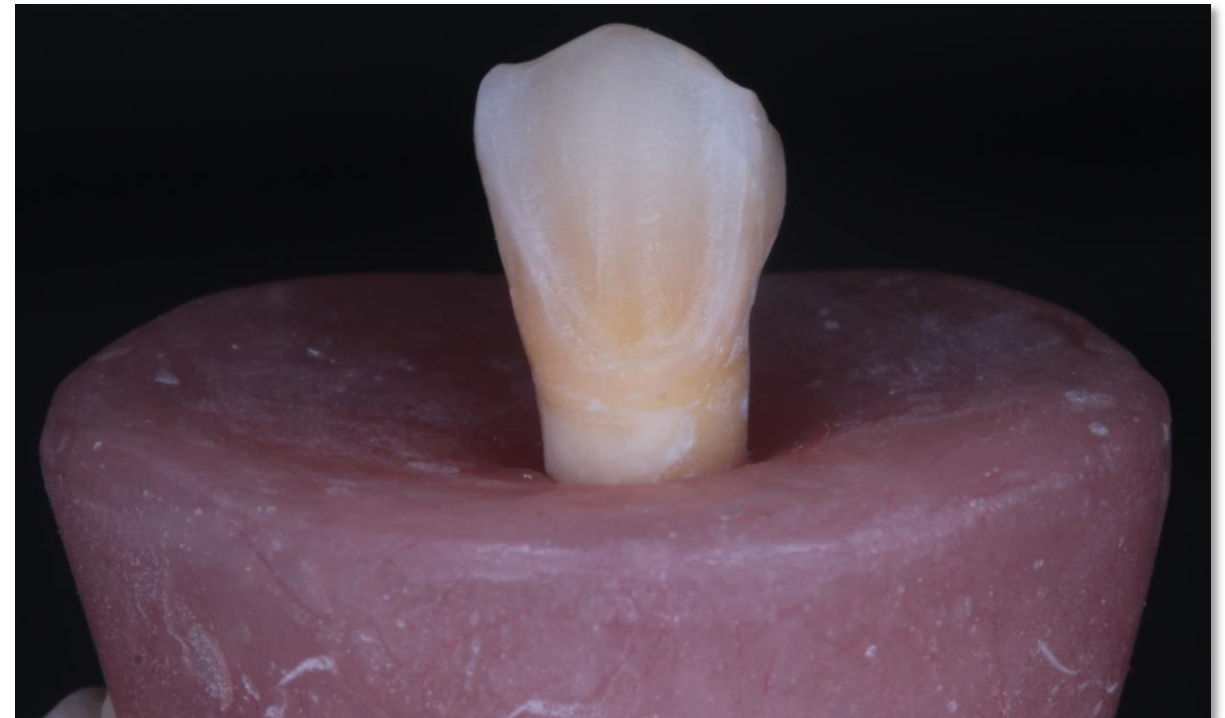
Se marcaron guías de desgaste

*Fuente. Imagen Elaboración propia (2024)*

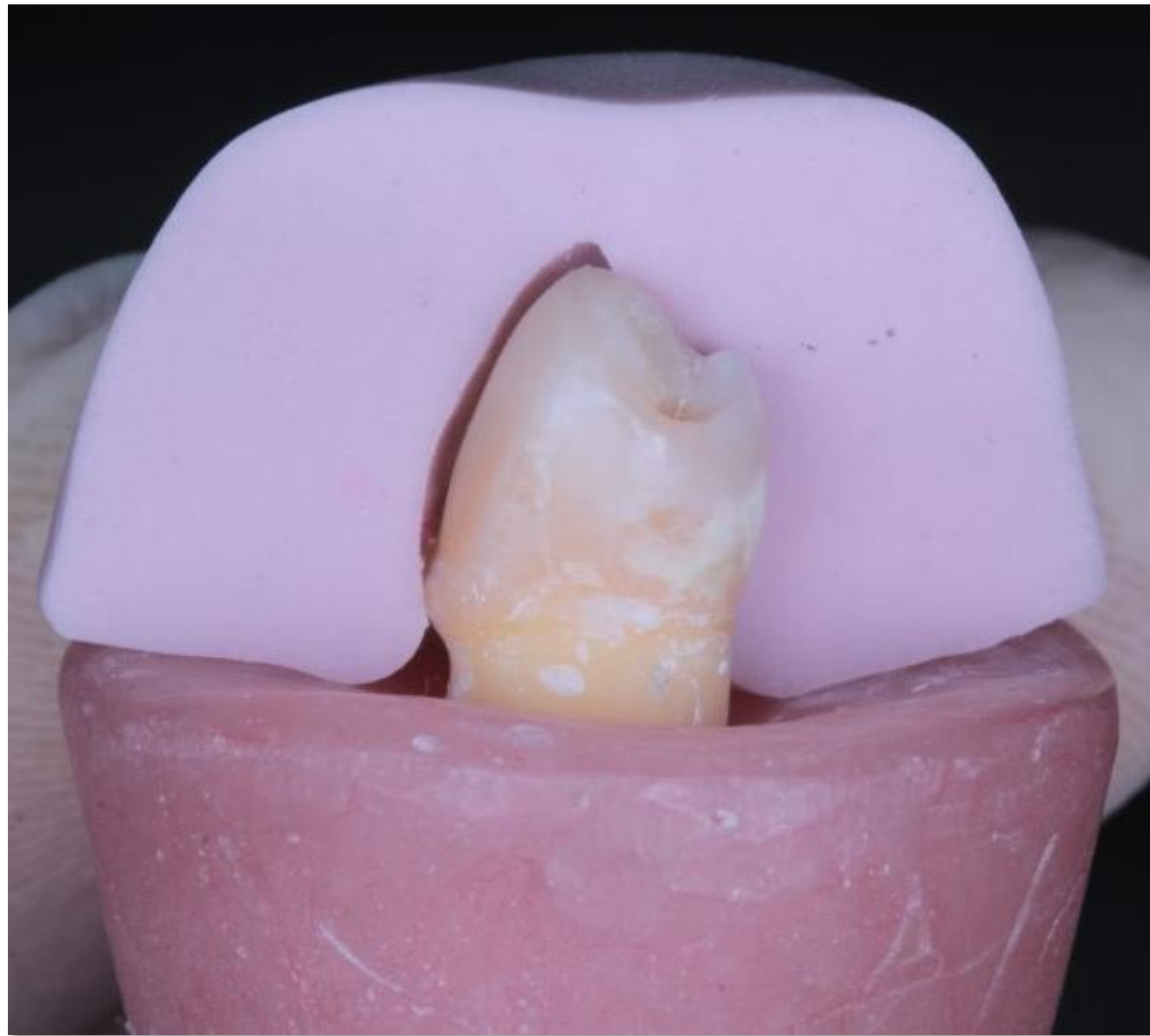
# PREPARACIONES



*Control de desgaste de las preparaciones con sonda periodontal (marthé)*



*Se unificó la preparación con fresa troncocónica halo rojo (diatech). Pulido con discos soflex fino y extrafino (3M™)*

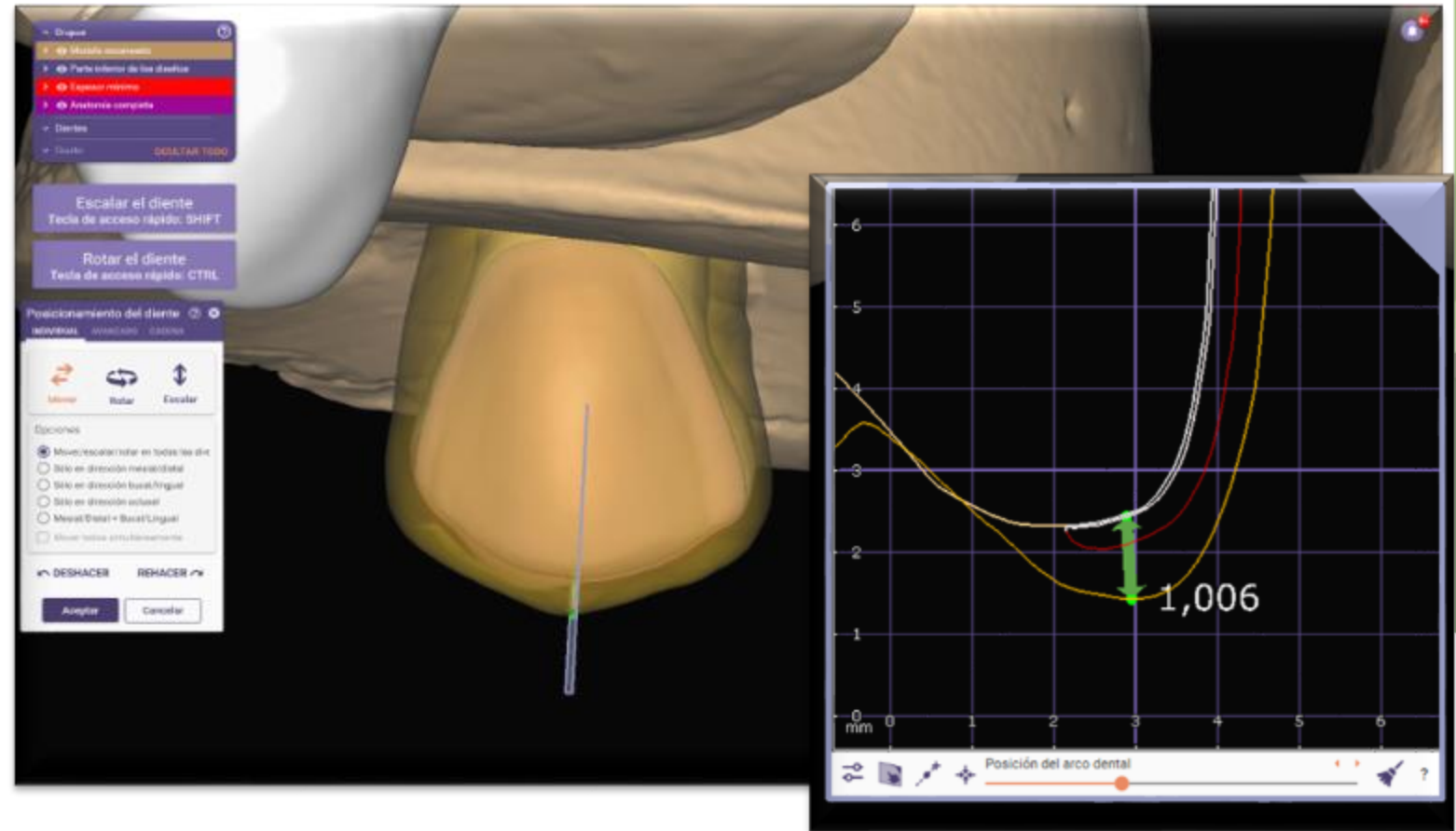


*Verificación de la preparación  
Una vez preparados se conservaron en cloramina T*

# DISEÑO DE LAS CARILLAS

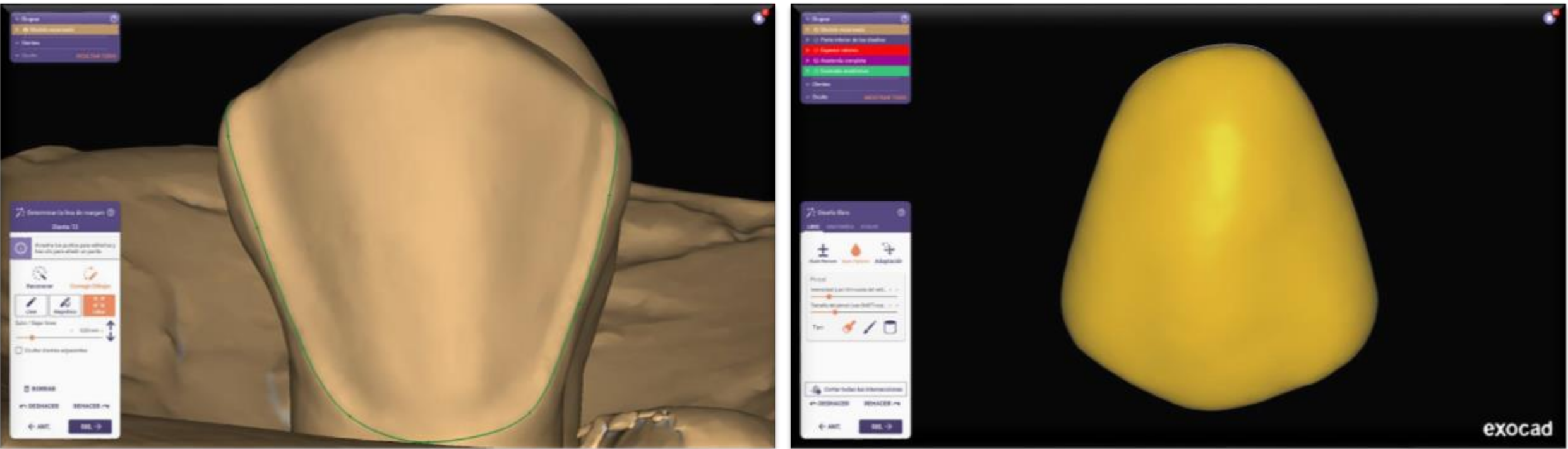


Scanner Trío 3 (3 Shape) Software  
3Shape Unite



Software Exocad versión 3.1  
*Fuente. Elaboración propia (2024) según laboratorio dental*

# DISEÑO DE CARILLAS



*Fuente. Elaboración propia (2024) según laboratorio dental*

# CERÁMICAS



Disilicato de litio: e-max Press (Ivoclar)

Imagen tomada de [//www.eurodent.com.co/producto/programat-ep-3010/](http://www.eurodent.com.co/producto/programat-ep-3010/)



Zirconio: Zolid gen-X (Amanngirrbach)

Imagen tomada de: <https://garlanddental.com/products/zolid-gen-x-b2-98x25>

# HORNO Y FRESADORA



Horno de inyección Programat EP 3010  
Disilicato de litio

Imagen tomada de [//www.eurodent.com.co/producto/programat-ep-3010/](http://www.eurodent.com.co/producto/programat-ep-3010/)



Fresado CAM (fresadora CAD/CAM Roland DWX51D)

Imagen tomada de: [//3dbiocadasia.com/roland-dwx-51d/](http://3dbiocadasia.com/roland-dwx-51d/)

## Pruebas de carillas en resina calcinable



*Fuente. Elaboración propia (2024) según laboratorio dental*



El Zirconio se freso con fresas D1.0, D2.0 Roland Compatible (Zeus)



- El Zirconio se sinterizó en Horno Nabertherm.
- 1.530 Grados de temperatura
- Durante: 12 horas



Carillas Zirconio

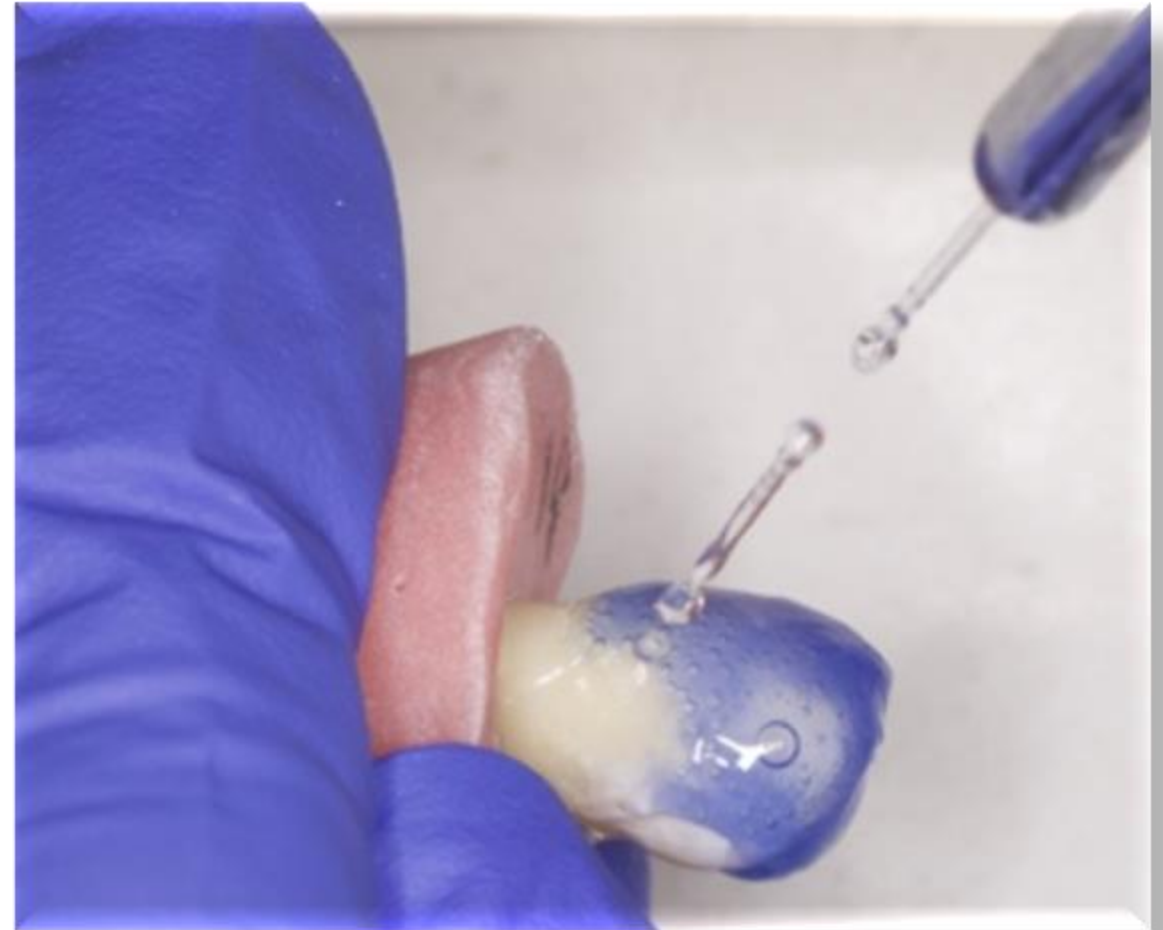
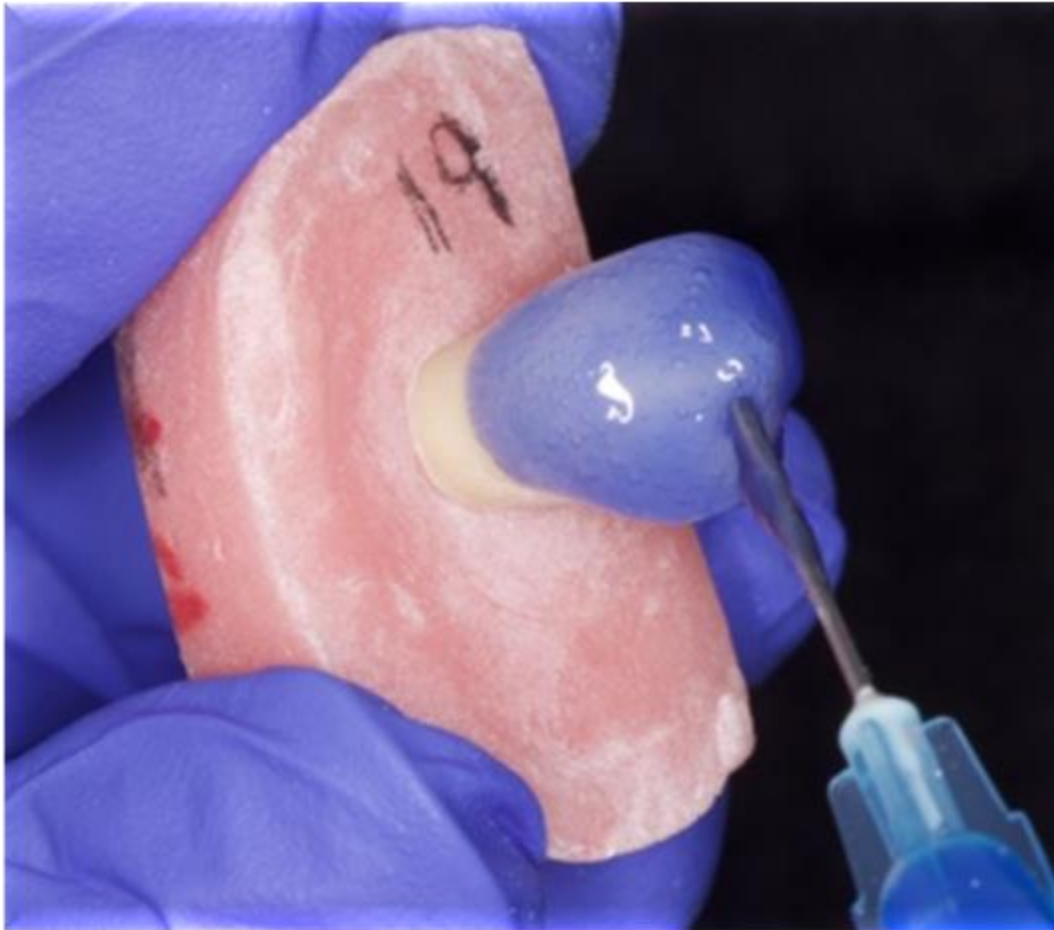


Carillas Disilicato de litio

# PREPARACIÓN DEL SUSTRATO DENTAL

- Acido orto fosfórico al 35% Ultra-Etch™ (Ultradent)
- Aplicación 15 segundos

Lavado por 30 Segundos

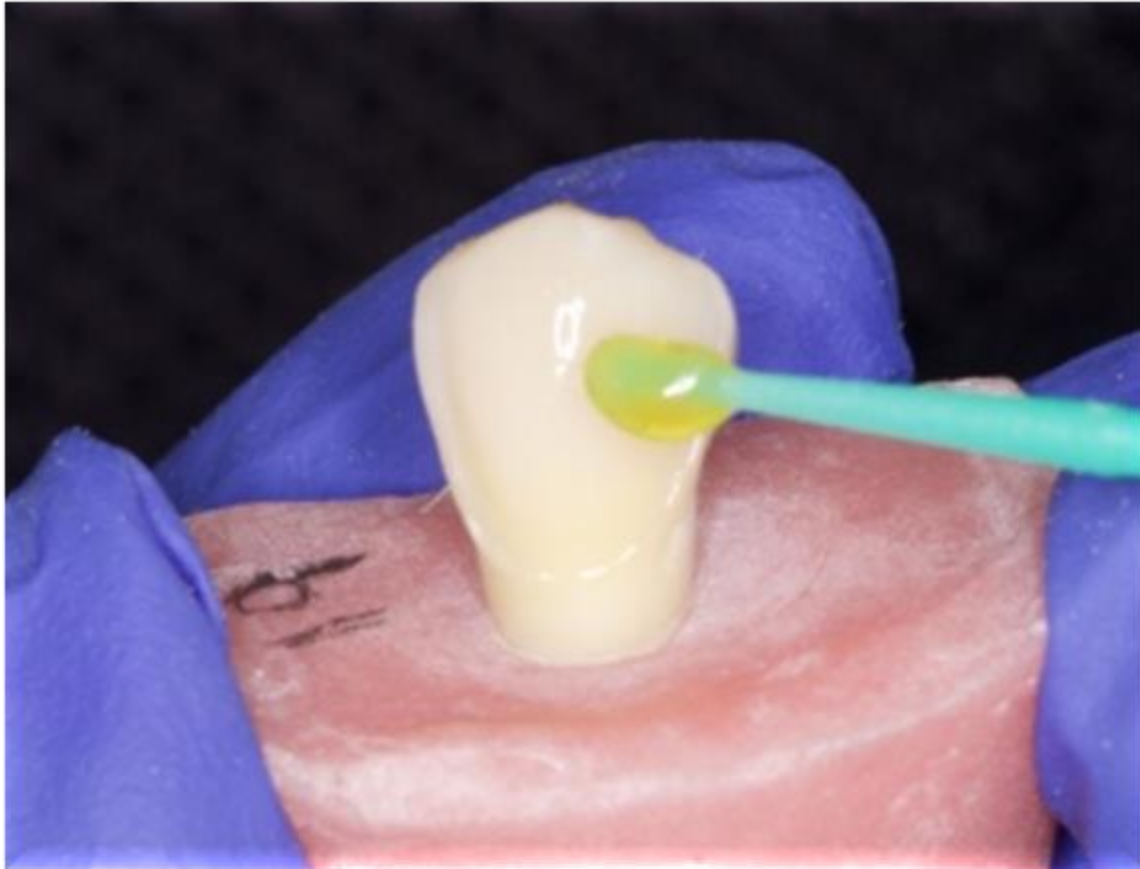


*Fuente. Imagen Elaboración propia (2024)*

# PREPARACIÓN DEL SUSTRATO DENTAL

Adhesivo Scotchbond Universal (3M)  
Se airea durante

- Fotopolimerización con lampara VALO™ Grand (Ultradent)
- Durante 20 segundos



*Fuente. Imagen Elaboración propia (2024)*

# Protocolos de cementación para Disilicato de litio.

- Acido fluorhídrico al 9% Porcelain Etch (Ultradent™)
- Aplicación 20 segundos

Lava por 30 Segundos

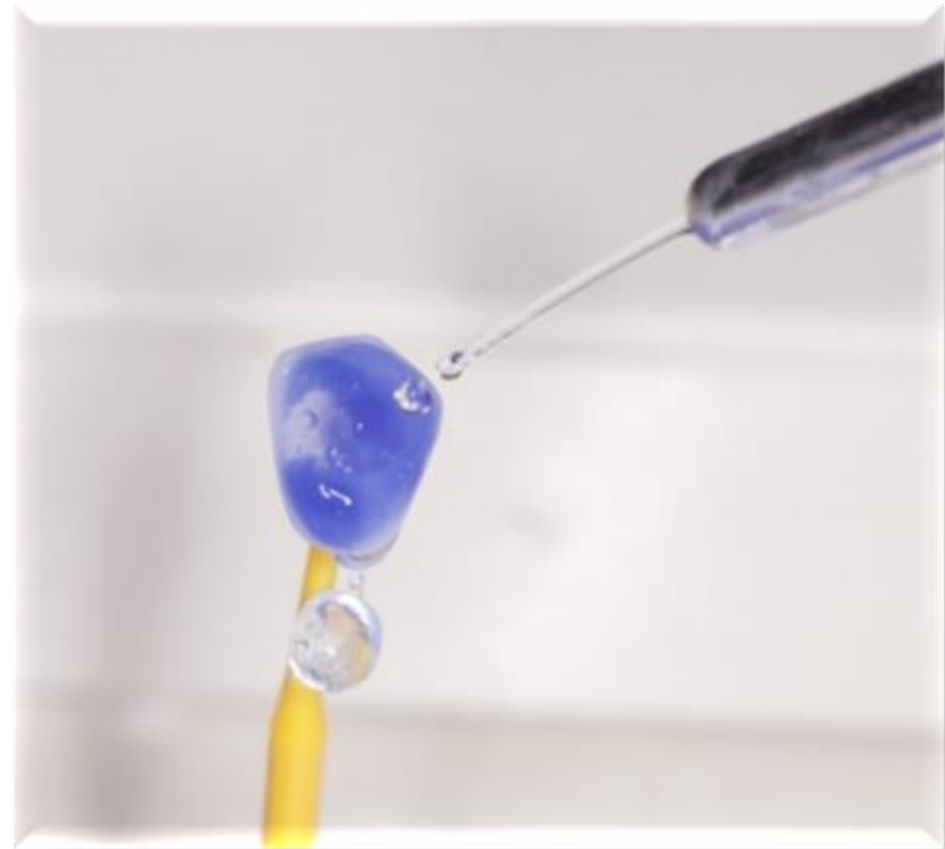
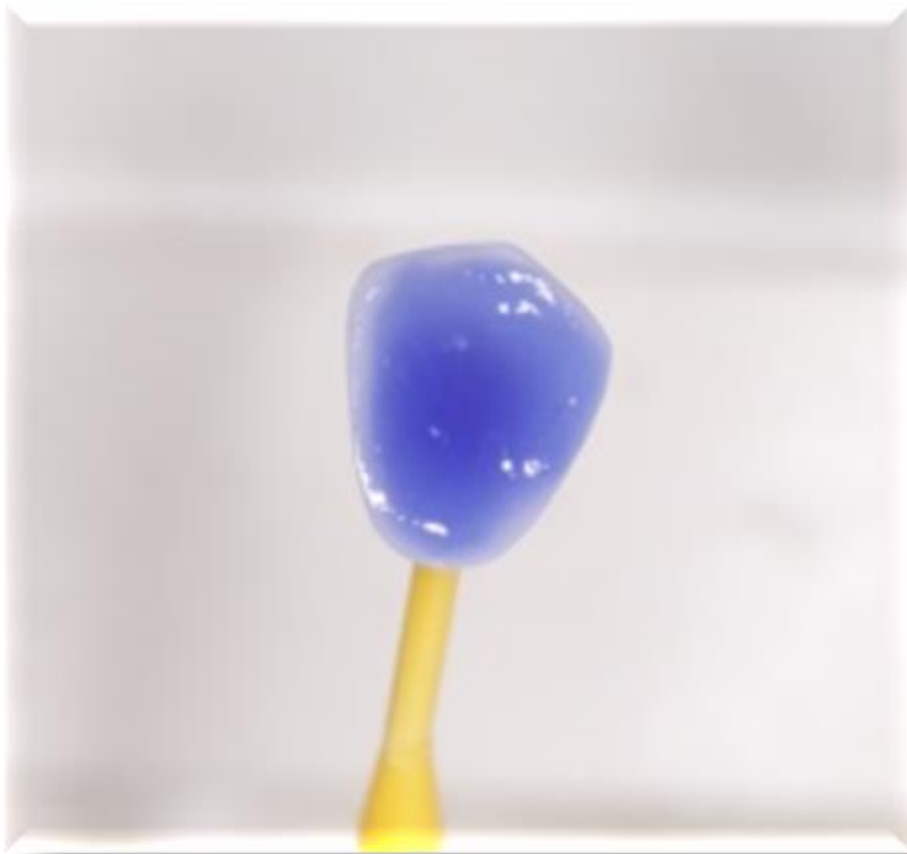


*Fuente. Imagen Elaboración propia (2024)*

# PROTOCOLOS DE CEMENTACIÓN PARA DISILICATO DE LITIO.

- Acido orto fosfórico al 35% Ultra-Etch™ (Ultradent)
- Aplicación 30 segundos

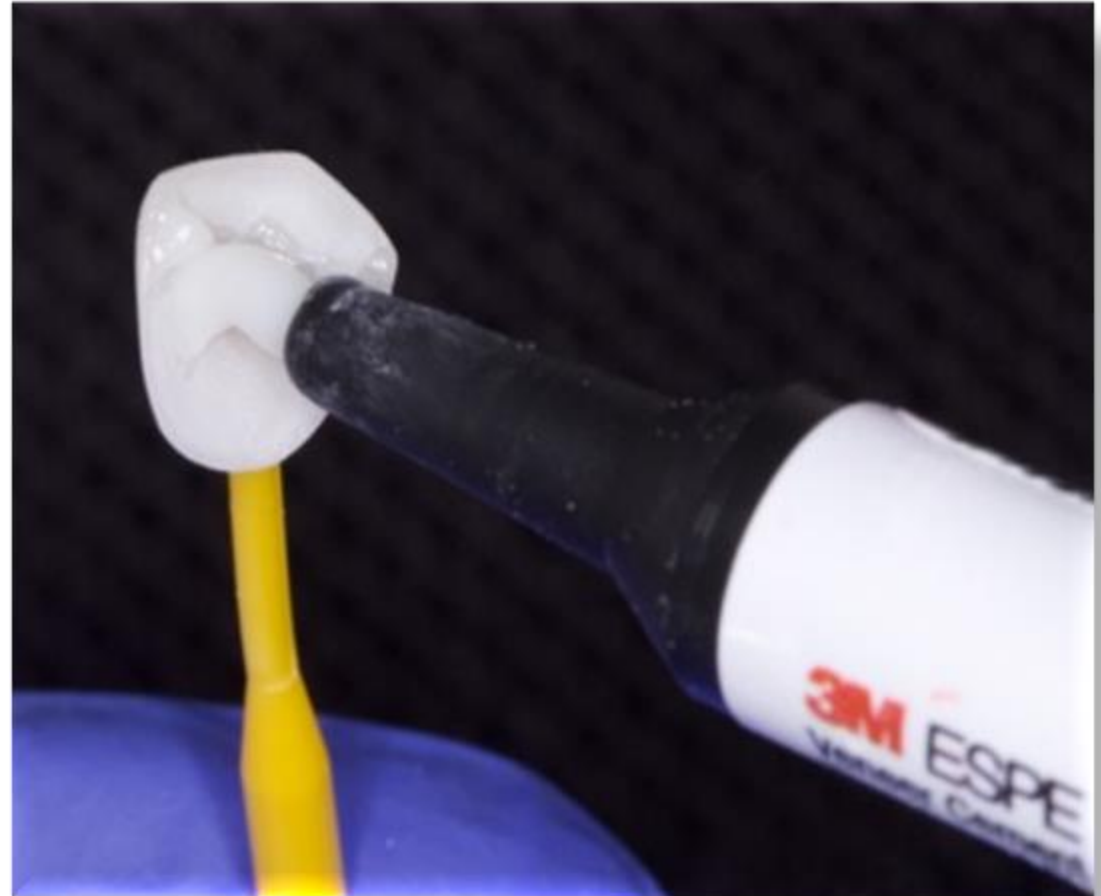
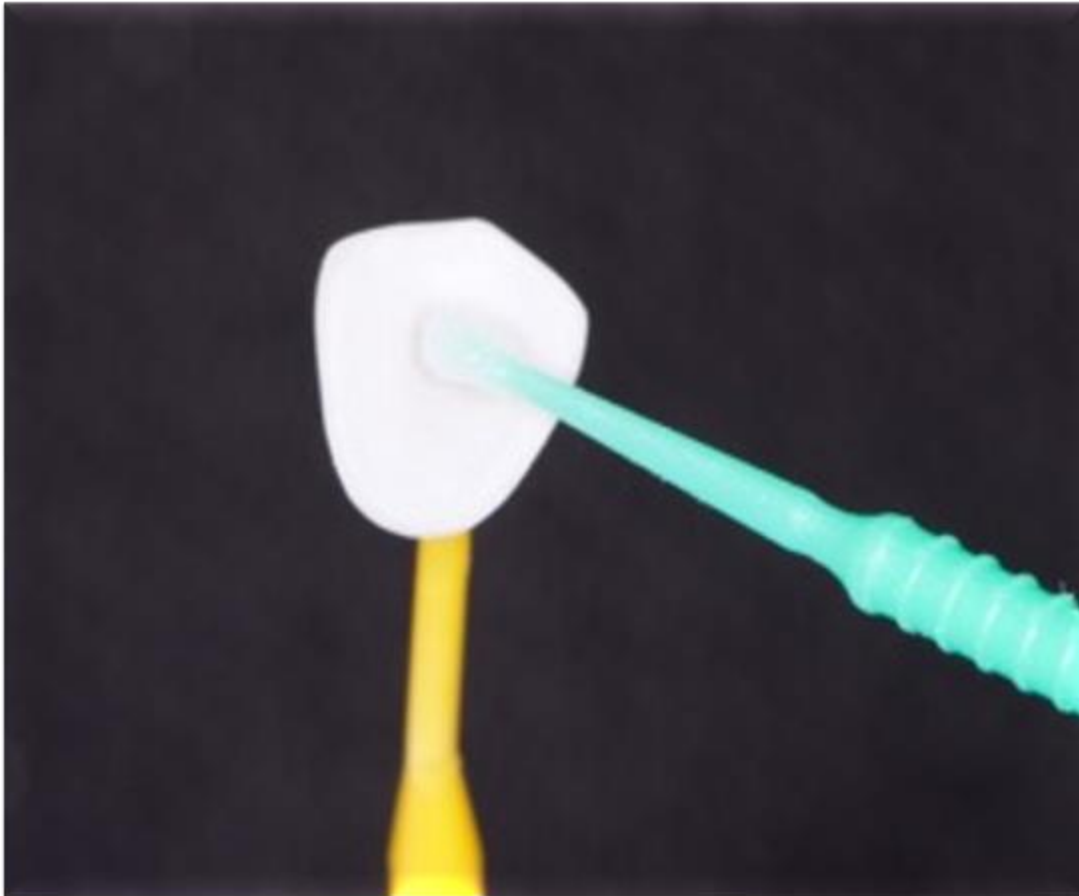
Lava por 60 Segundos



## PROTOCOLOS DE CEMENTACIÓN PARA DISILICATO DE LITIO.

- Silano Prosil (FGM)
- Aplicación 1 minuto

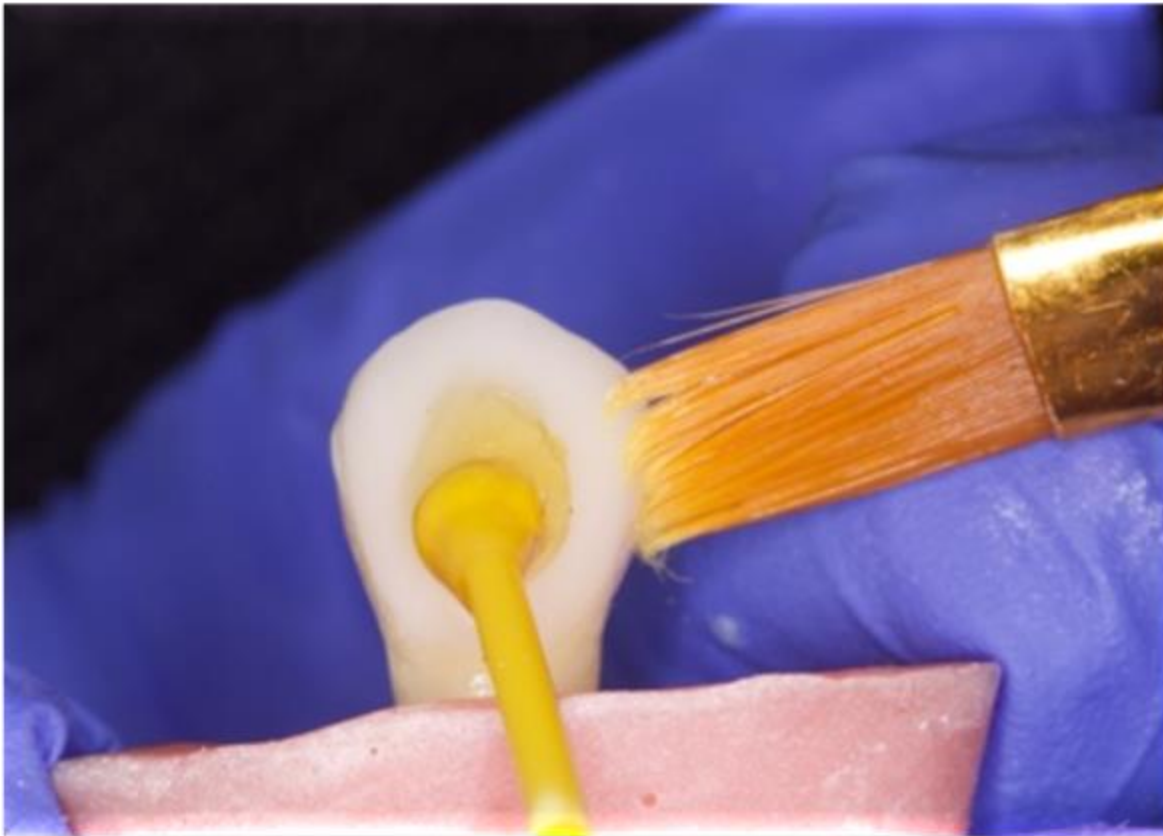
Cemento Relyx veneer (3M)



Fuente. Imagen Elaboración propia (2024)

# Protocolos de cementación para Disilicato de litio.

Se retiran excesos



Fotopolimerización 20 Segundos por cada superficie  
Intensidad baja

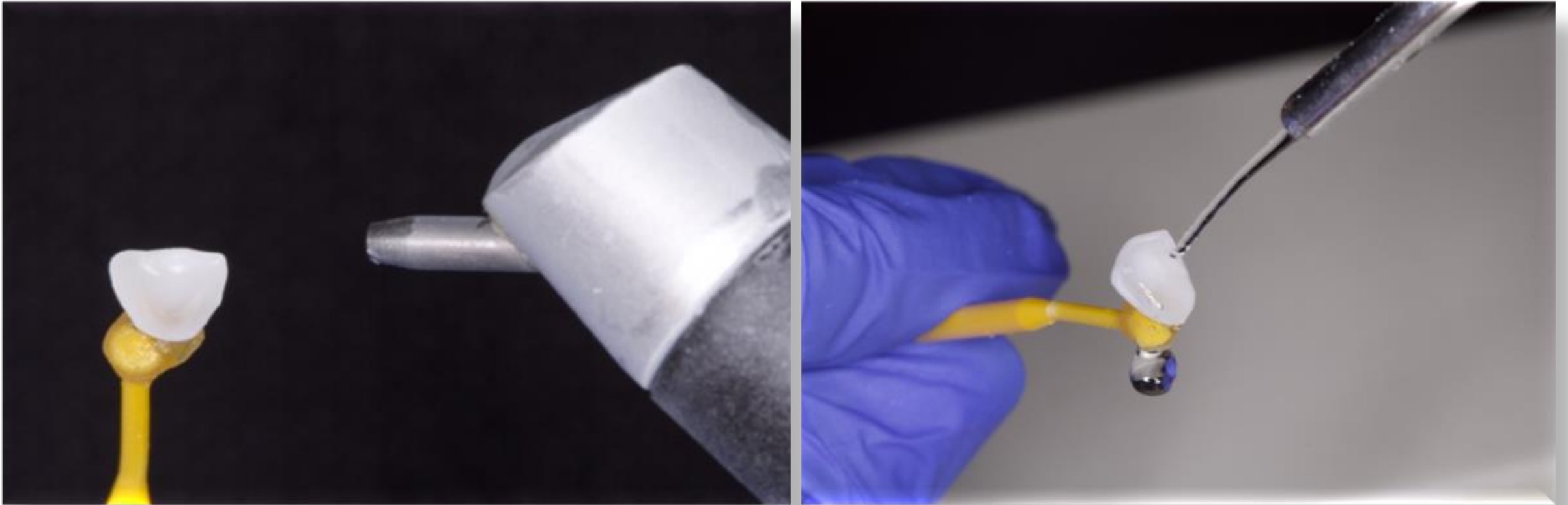


Fuente. Imagen Elaboración propia (2024)

# PROTOCOLO DE CEMENTACIÓN PARA ZIRCONIO

- Oxido de aluminio de 50  $\mu\text{m}$  (Protechno)
- Durante 20 segundos, a una presión de 2 bar
- Distancia 10 mm

Lava por 60 Segundos

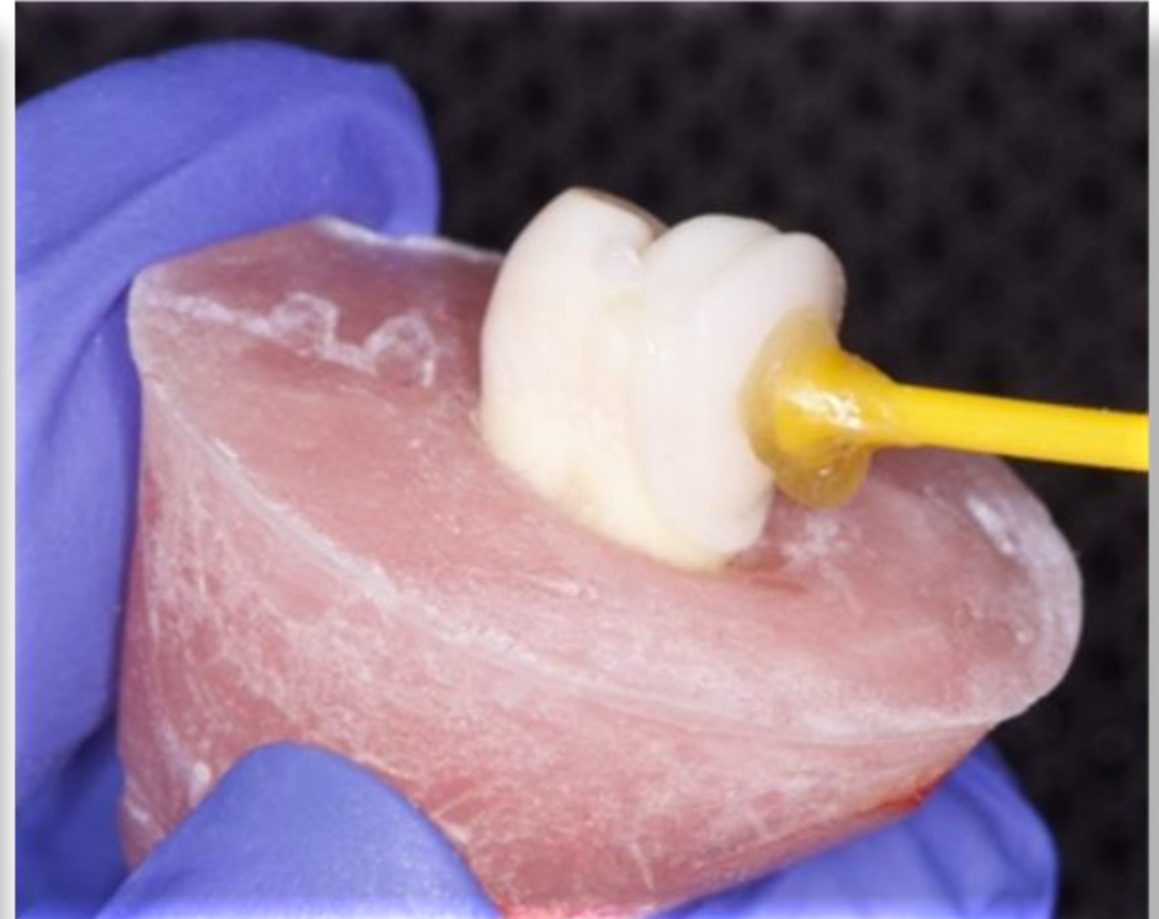


*Fuente. Imagen Elaboración propia (2024)*

# PROTOCOLO DE CEMENTACIÓN PARA ZIRCONIO

- Z Prime plus (BISCO)
- Aplicación 2 capas por 40 segundos

Cemento Relyx veneer (3M)



# PROTOCOLO DE CEMENTACIÓN PARA ZIRCONIO

- Lámpara Valo Grand (Ultradent)
- Fotopolimerización 20 segundos por cada superficie a baja intensidad, en rampa progresiva y ciclo Standard



*Fuente. Imagen Elaboración propia (2024)*

# Máquina Universal de prueba



Máquina universal de pruebas  
Modelo H50KS Celda de 10 KN  
(Tinius Olsen).



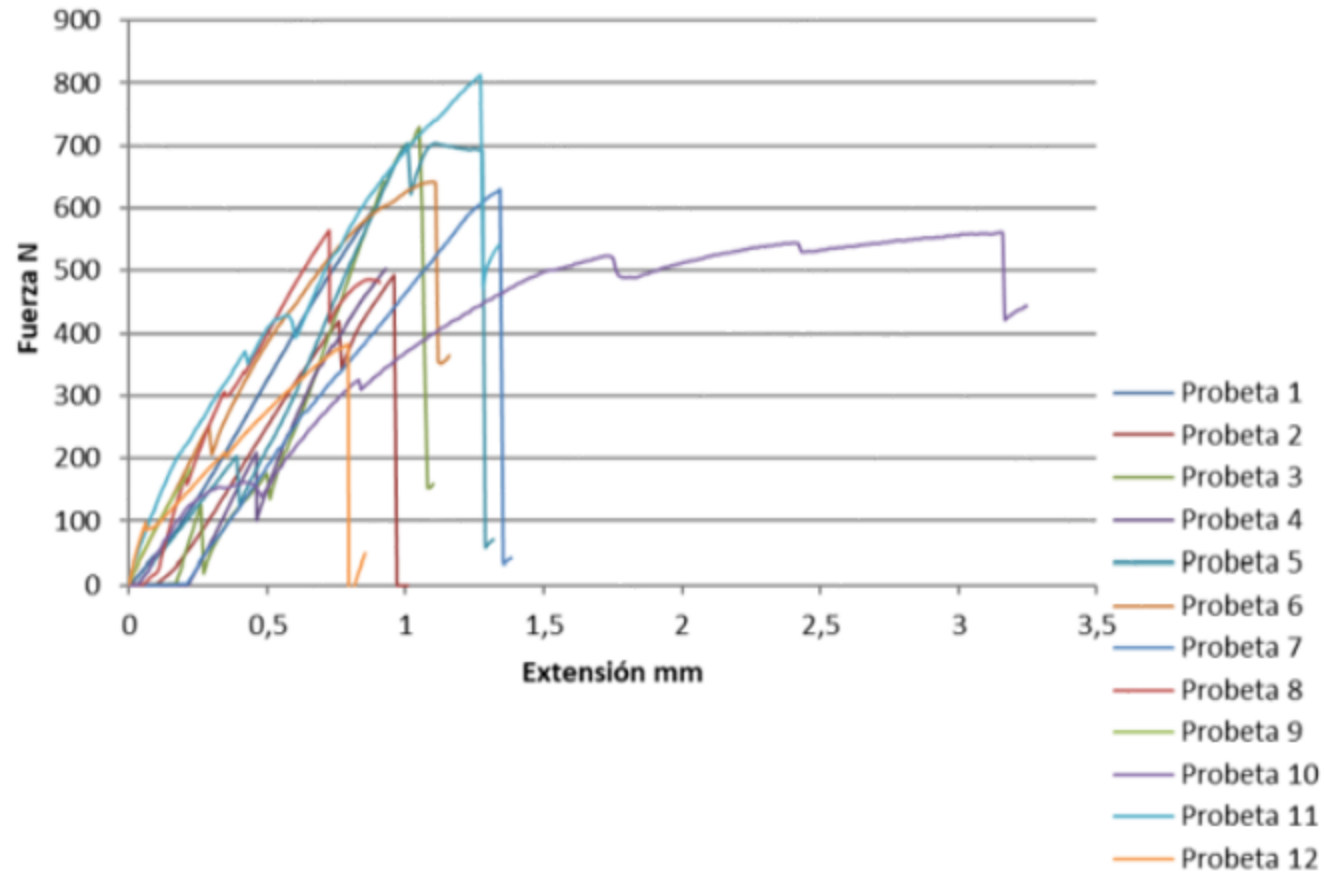
Muestra posicionada a 45° para aplicar la fuerza  
de cizalla con punta fabricada para el estudio

# MATERIALES Y MÉTODOS



*Fuente. Elaboración propia (2024) según pruebas de laboratorio.*

## Gráfica Fuerza vs Extensión



Fuente. Elaboración propia (2024) según pruebas de laboratorio.

# ANÁLISIS ESTADÍSTICO

## Se construye base de datos en Microsoft Excel

Se importa al programa STATA 15 IC macOS versión 10.2.0 para el análisis

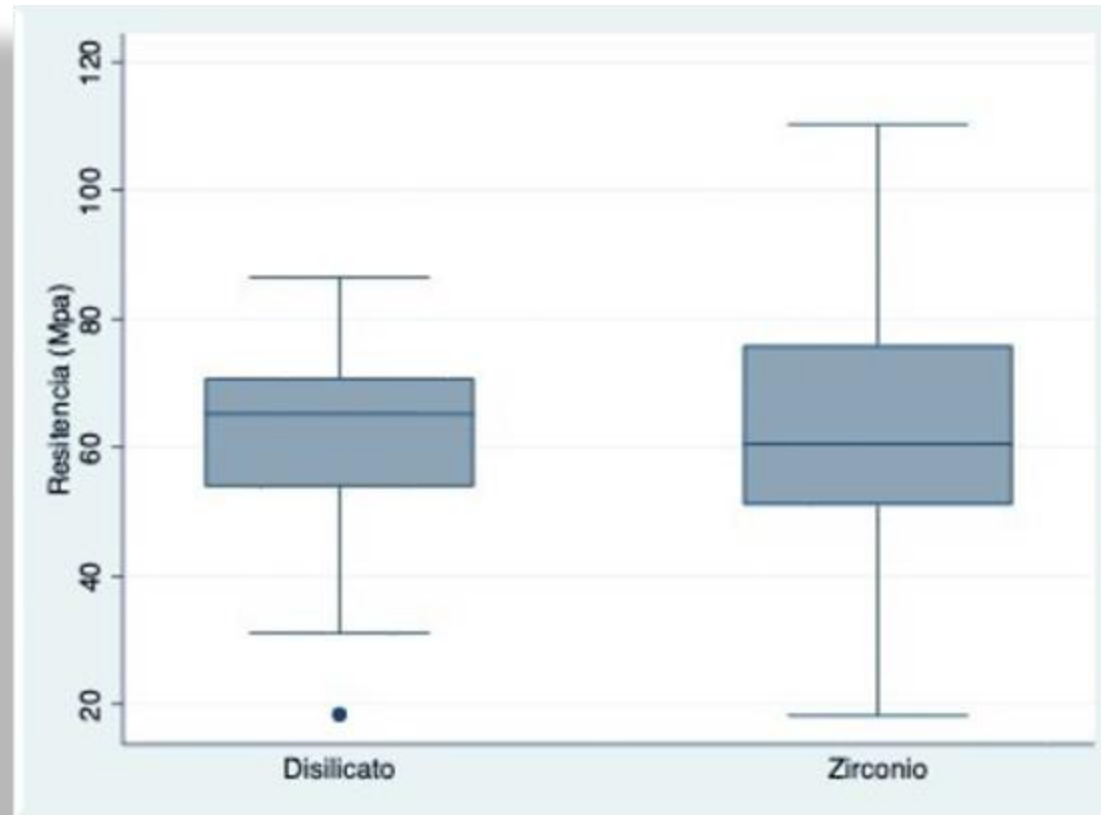
Este consistió en el cálculo de medidas de tendencia central, dispersión y posición para las variables de interés por cada una de las zonas evaluadas.

## El contraste según el material las carillas

Se realizó con la prueba t-student (según cumplimiento de supuestos de normalidad y homogeneidad de varianzas).

En complemento, se realizan graficas de cajas y bigotes.. El nivel de confianza se establece en 95% y de significancia en 0.05.

# RESULTADOS



Variable	Material	OBS	Mean	Std. Dve.	Min	Max.	P
Resistencia Cizalla (MPA)	Disilicato	12	59.59	18.88	18.42	86.50	0.598
	Zirconio	13	64.32	24.75	18.22	110.30	

Fuente. Elaboración propia (2024) según pruebas de laboratorio.

# DISCUSIÓN



Pezo et al. (2022), Describe que el éxito clínico de las carillas de porcelana depende desde la planificación hasta la ejecución, siendo la cementación adhesiva uno de los aspectos más importantes.



Linhares et al. (2019), Las carillas de disilicato de litio presentan valores de resistencia a la fractura entre 790 y 1.131 N. En el presente estudio la resistencia a la fuerza máxima para el Disilicato fue de 167.01 y 567.39 N.



Para el caso del Zirconio, Ereifef, et, al, presenta valores de la media de 28.8 Mpa, para el presente estudio fue de 13.56 Mpa.





Ereife et al. (2011) evaluaron sistemas como IPS.e.max<sup>®</sup> ZirCAD e IPS.e.max<sup>®</sup>CAD, obteniendo valores de resistencia de 28.8 (+/- 9,5) MPa para el Zirconio y 29.1 (+/- 8.3) MPa para el Disilicato de litio, con diferentes patrones de fallas.



Estos valores estuvieron por debajo del presente estudio donde obtuvo una resistencia de 59.59 (+/- 18.88) Mpa el Disilicato de Litio y de 64.32 (+/- 24.74) Mpa para el Zirconio.



En este estudio el Zirconio comparado con el Disilicato de litio presenta mayores rangos de resistencia, pero vale la pena destacar que el Disilicato tuvo un comportamiento más homogéneo en la distribución de los datos.

Los resultados de este estudio son consistentes con los obtenidos en otros estudios (Nieto et al. (2015) y Ereife et al. (2011)).

Dado que el comportamiento del Disilicato de Litio y el Zirconio no presentaron una diferencia estadísticamente significativa, es importante considerar su ubicación al utilizarlos clínicamente.

# CONCLUSIONES



Según los resultados del presente estudio la resistencia a la cizalla de ambos materiales al sustrato dental fue similar.

# RECOMENDACIONES

Es recomendable que se sigan desarrollando nuevos estudios in vitro que comprueben la resistencia de este material a través del tiempo. Esto permite seguir nuevos estudios en que se evalúe su comportamiento y resistencia similares a las de la cavidad bucal.

# BIBLIOGRAFÍA



# AGRADECIMIENTOS

Nuestros más sinceros agradecimientos a todas las personas que contribuyeron de manera invaluable en la realización de este trabajo:

A nuestro asesor científico, Edgar Meneses, por su orientación

A nuestros asesores metodológicos, Adriana Jaramillo y Carlos Martínez.

A nuestro compañero Gustavo Pérez Quintana.

A nuestras compañeras por su apoyo incondicional y su paciencia a lo largo de este camino.

A nuestros docentes Manuel Vivas y Juliana Zuluaga.

Al equipo del laboratorio de biomateriales cerámicos de Univalle.

**GRACIAS**