

## Introducción

Sí la vitalidad de un diente se ve comprometida por fracturas, caries, restauraciones profundas, trauma dentoalveolar, entre otras causas, es posible que se requiera realizar un tratamiento de conductos y evaluar el remanente dental ya que si el diente ha perdido aproximadamente el 50% o más de su estructura coronal será necesario hacer un retenedor intraradicular antes de realizar la restauración definitiva. Además se debe tener en cuenta que la altura mínima debe ser 2 mm y su grosor mínimo debe ser de 1 mm. El número de paredes disponibles nos ayuda a determinar el riesgo de falla de la rehabilitación de estos dientes, al presentar 4 paredes el riesgo es menor y al presentar 2 o 1 una sola el riesgo de falla aumenta.

Existen variedad de materiales y técnicas de elaboración de retenedores intraradicales, entre los cuales se encuentran los postes en metal, en fibra y cerámicos como el disilicato de litio. Es necesario evaluar las ventajas y desventajas de cada material y técnica para determinar las indicaciones de cada una, teniendo en cuenta el comportamiento biomecánico el cual puede ser evaluado mediante el método de elementos finitos, permitiendo modelar estructuras complejas y analizar sus propiedades mecánicas estableciendo la ubicación, magnitud y la dirección de una fuerza aplicada, ya que puede asignar puntos de tensión que pueden medirse teóricamente.

## Objetivo general

Determinar el comportamiento biomecánico de un incisivo central superior tratado endodónticamente restaurado con retenedores intraradicales de fibra de vidrio y disilicato de litio.

## Materiales y métodos

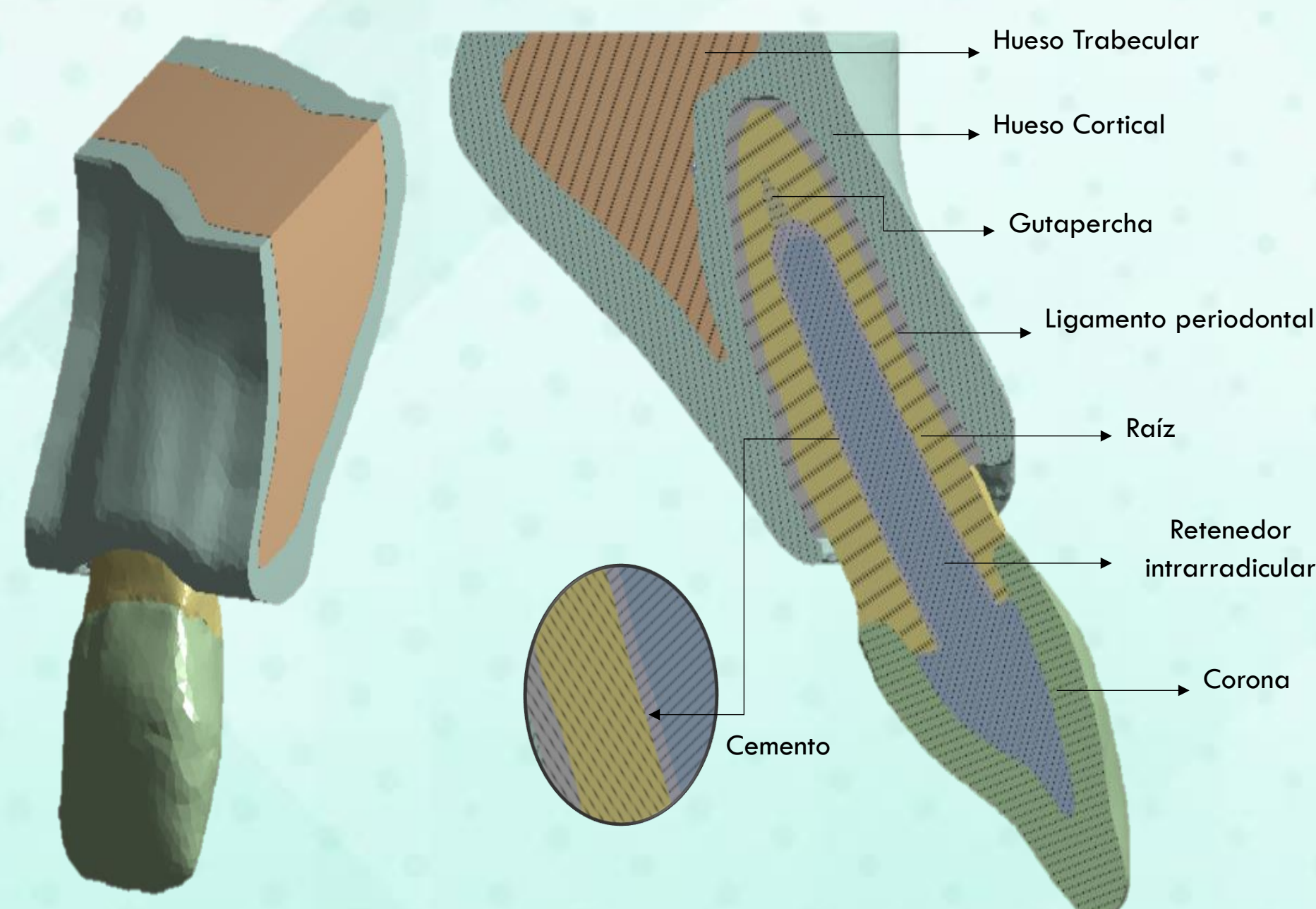
Las propiedades mecánicas de Los materiales y tejidos evaluados en este estudio se observan en la siguiente tabla:

Materiales	Módulo de elasticidad (Gpa)	Relación de Poisson
Dentina	18.6	0.31
Ligamento periodontal	0.0689	0.45
Hueso cortical	13.7	0.30
Hueso esponjoso	1.37	0.30
Gutapercha	0.00069	0.45
Fibra de vidrio	25	0.26
Cemento resinoso autoadhesivo (RelyX™ U200 Automix, 3M)	11.54	0.24
Disilicato de litio (IPS e.max CAD)	95	0.30
Disilicato de litio (IPS e. Max Press)	95	0,30

Se creó un modelo 3D de un incisivo central superior basado en imágenes de una tomografía computarizada recreando las estructuras anatómicas asociadas, donde se simularon dos tipos de retenedores:

Poste de fibra de vidrio CAD/CAM

Poste cerámico de disilicato de litio CAD/CAM



**Figura 1.** Modelo incisivo central superior. A. Modelo 3d incisivo central restaurado con retenedor intraradicular y corona. B. Corte sagital del incisivo restaurado con sus estructuras de soporte.

### Geometría

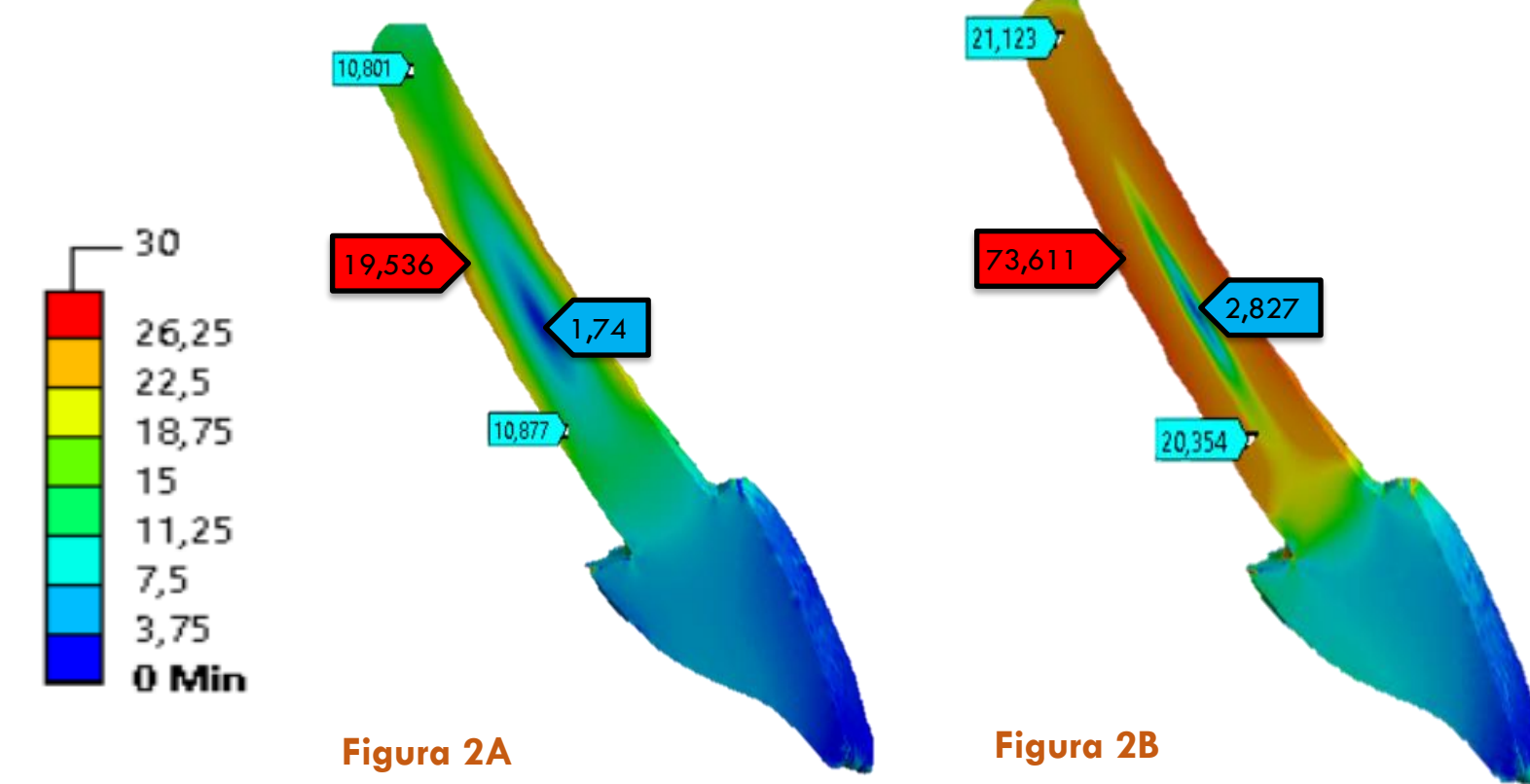
25.7 mm de largo con un diámetro de 5.7 mm al nivel del margen de la corona

Raíz	14.5 mm
Hueso cortical	2 mm
Ligamento periodontal	0.4 mm
Efecto ferrule	2 mm de altura
Retenedores intraradicales	18 mm
corona cerámica de disilicato de litio	1.5 mm

- Se aplicó una carga con una intensidad constante de 100 N.
- Área de carga de 1 mm<sup>2</sup> en la superficie palatina del diente.
- Ángulo de 45° con respecto al eje longitudinal del diente.

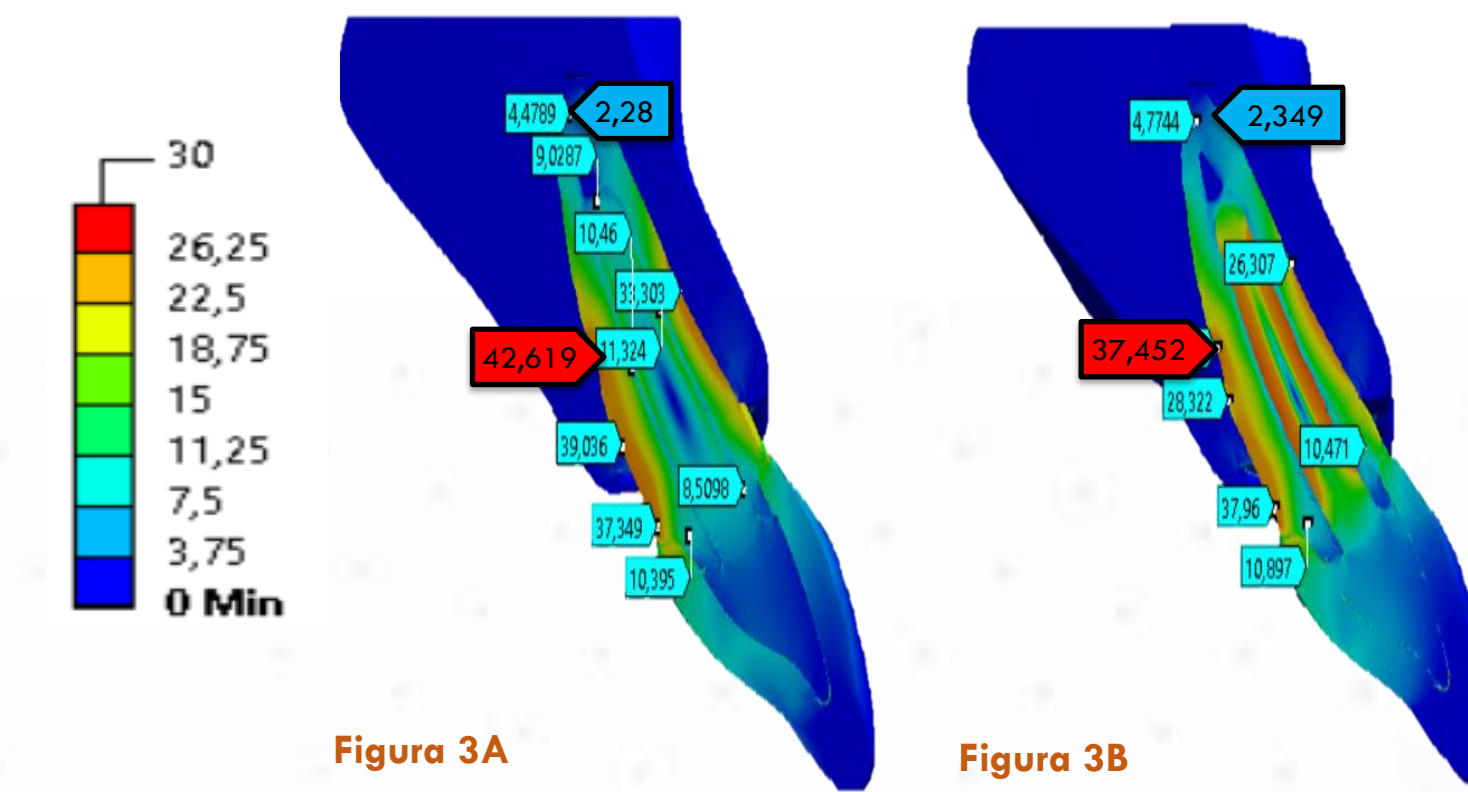
## Resultados

### Retenedor intraradicular



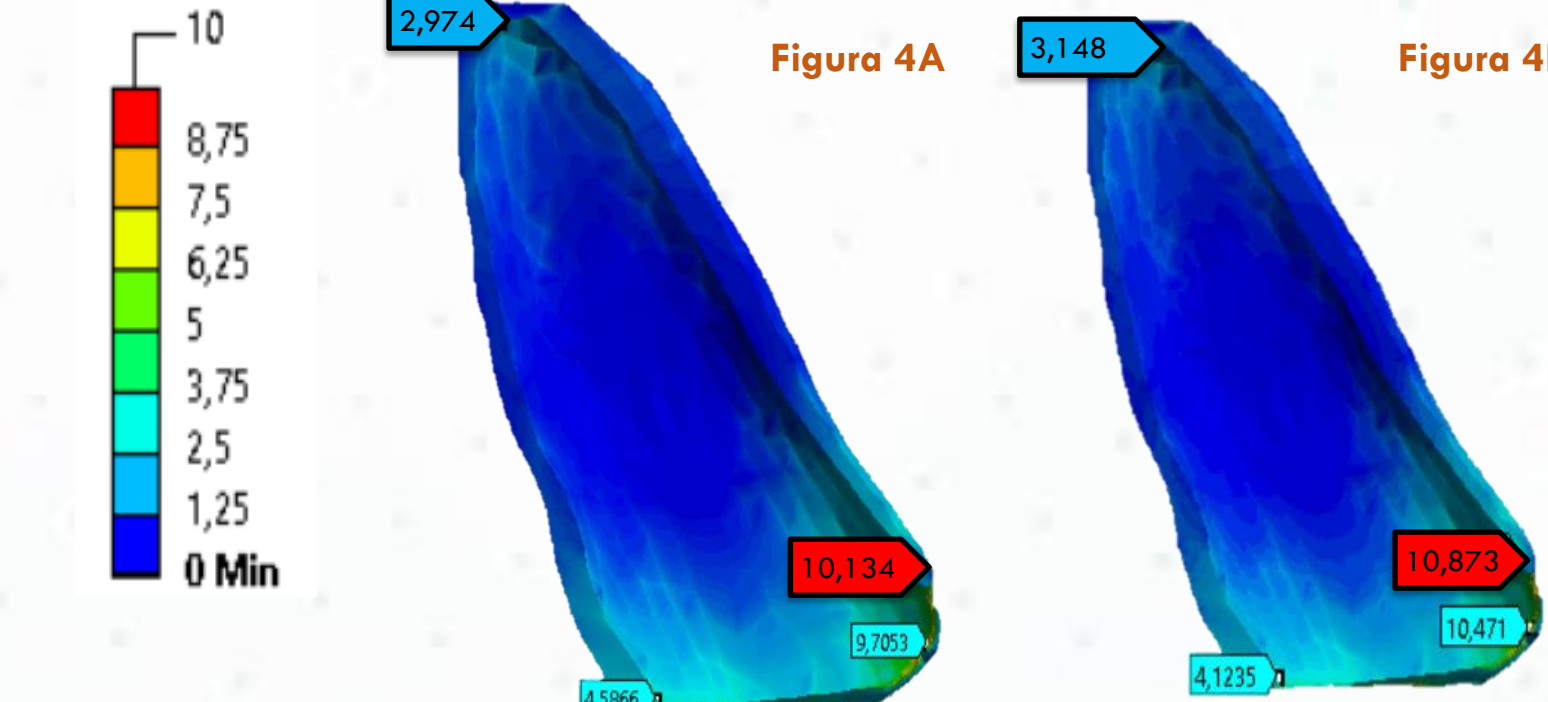
**Figura 2.** Distribución de esfuerzos [MPa] del poste en fibra de vidrio y disilicato de litio monolíticos en carga palatina a 45°. A. Fibra de vidrio; B. Disilicato de Litio

### Diente rehabilitado



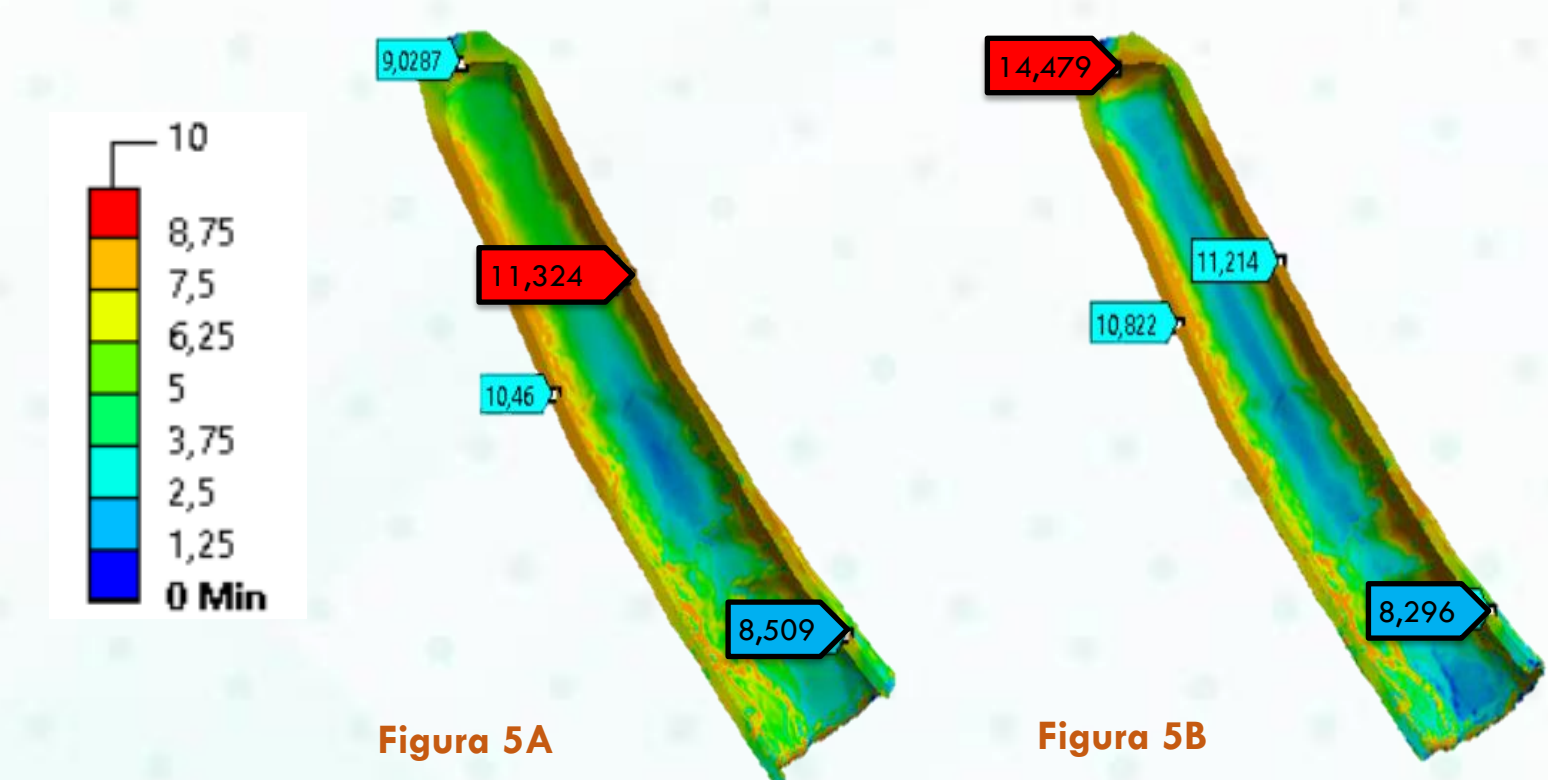
**Figura 3.** Distribución de esfuerzos [MPa] del diente rehabilitado con poste en fibra de vidrio y disilicato de litio monolítico en carga palatina a 45°. A. Fibra de Vidrio; B. Disilicato de Litio.

### Ligamento periodontal



**Figura 4.** Distribución de esfuerzos [MPa] del ligamento periodontal en carga palatina a 45°. A. Fibra de Vidrio; B. Disilicato de Litio.

### Cemento



**Figura 5.** Distribución de esfuerzos [MPa] del cemento en carga oclusal a 45°. A. Fibra de Vidrio; B. Disilicato de Litio.

Tipo de Retenedor intraradicular	Poste en fibra de vidrio	Poste en disilicato de litio
<b>Esfuerzo máximo</b>	19,53 MPa	73,611 MPa
<b>Zona</b>	Tercio medio en la periferia del poste	Tercio medio en la periferia del poste
<b>Esfuerzo mínimo</b>	1,74 MPa	2,827 MPa
<b>Zona</b>	Tercio medio en la zona medial del poste	Tercio medio en la zona medial del poste.

Tipo de Retenedor intraradicular	Poste en fibra de vidrio	Poste en disilicato de litio
<b>Esfuerzo máximo</b>	42,61 MPa	37,45 MPa
<b>Zona</b>	Tercio medio en la periferia de la raíz	Tercio medio en la periferia de la raíz
<b>Esfuerzo mínimo</b>	2,28 MPa	2,349 MPa
<b>Zona</b>	Tercio apical de la raíz	Tercio apical de la raíz.

Tipo de Retenedor intraradicular	Poste en fibra de vidrio	Poste en disilicato de litio
<b>Esfuerzo máximo</b>	10,134 MPa	10,873 MPa
<b>Zona</b>	Tercio cervical del ligamento	Tercio cervical en la periferia de la raíz
<b>Esfuerzo mínimo</b>	2,974 MPa	3,148 MPa
<b>Zona</b>	Tercio apical del ligamento	Tercio apical de la raíz

Tipo de Retenedor intraradicular	Poste en fibra de vidrio	Poste en disilicato de litio
<b>Esfuerzo máximo</b>	11,324 MPa	8,509 MPa
<b>Zona</b>	Tercio medio del cemento	Tercio cervical del cemento
<b>Esfuerzo mínimo</b>	14,479 MPa	8,296 MPa
<b>Zona</b>	Periferia de la raíz	Tercio cervical de la raíz

## Discusión

El estrés originado por las fuerzas masticatorias en un diente tratado endodónticamente restaurado con retenedores intraradicales puede causar fractura radicular. Las restauraciones de postes son sistemas complejos de componentes múltiples en los que la distribución de la tensión dentro de la estructura es multiaxial, no uniforme y depende de la magnitud y dirección de las cargas externas aplicadas:

Las propiedades mecánicas y el módulo elástico inciden en la transmisión de fuerzas sobre las estructuras, los componentes del retenedor crean distribuciones de tensión no adecuadas porque el espacio del poste está relleno con un material que tiene una rigidez definida, a diferencia del tejido pulpar, lo que hace imposible recrear la distribución de tensión original dentro de un diente, para obtener resultados óptimos, el material del poste debe poseer propiedades físicas similares a las de la dentina y ser adherente a la estructura del diente, biocompatible con el entorno bucal y capaz de absorber las cargas, transmitiendo así cantidades limitadas de tensión a la estructura dental residual:

## Conclusiones

1. El esfuerzo máximo para la raíz y el retenedor de fibra de vidrio se encontró a nivel del tercio medio (45,898 MPa) y (20,052) respectivamente, el esfuerzo máximo para la raíz y el retenedor en disilicato de litio se encontró a nivel del tercio medio (44,337 MPa) y (78,706) respectivamente.
2. El poste de fibra de vidrio distribuye los esfuerzos en la dentina de forma más homogénea en comparación con el disilicato de litio.
3. El esfuerzo máximo acumulado en la dentina es mayor en los postes de fibra de vidrio en comparación con el disilicato de litio.

## Bibliografía

