

Técnica Biomimética como tratamiento alternativo para la conservación del diente tratado endodónticamente y estructuralmente comprometido. Caso clínico

Eliane Yulieth Sierra Gullos, Paola Magdalena Zambrano Diaz

Trabajo de grado para optar el título de Especialista en Endodoncia

Director

Ana Maribel Bonilla Ramírez

Especialista en Endodoncia y trauma dentoalveolar

Biviana Carolina Gutiérrez Alvares

Especialista en Rehabilitación Oral

Universidad Santo Tomás, Bucaramanga

División Ciencias de la Salud

Especialización de Endodoncia ext. Bogotá

2025

Contenido

1. Introducción.....	11
1.1 Planteamiento del problema.....	13
1.2 Justificación.....	15
2. Marco referencial.....	16
3. Marco teórico.....	18
3.1 Dientes tratados endodónticamente.....	18
3.2 Biomecánica.....	19
3.3 Evaluación del compromiso estructural, factores modificadores y elección de tratamiento conservador para cada situación clínica.....	20
3.4 Biomimética.....	22
3.5 Adhesión.....	23
3.6 Componentes de la adhesión en biomimética en dientes tratados endodónticamente.....	24
3.6.1 Pretratamiento de la dentina mediante arenado con óxido de aluminio.....	24
3.6.2 Adhesivo de cuarta generación.....	25
3.7 Ribbond® (fibra de polietileno).....	26
3.7.1 Refuerzo en dientes estructuralmente comprometidos.....	27
3.7.2 Refuerzo en dientes estructuralmente comprometidos.....	28
3.8 Build up (reconstrucción del muñón).....	29
4.1 Objetivo general.....	29
4.2 Objetivos específicos.....	30
5.1 Tipo de estudio.....	30
5.2 Selección y descripción de participantes.....	30

5.2.1 Población	30
5.2.2 Muestra y tipo de muestreo	31
5.2.3 Criterios de selección.....	31
5.2 Variables.....	32
5.5.2 Retratamiento endodóntico.....	35
5.6 Plan de análisis estadístico	38
5.7 Implicaciones bioéticas	39
6.1 Presentación del caso clínico.....	40
6.2 Diagnóstico.....	40
6.3 Pronóstico.....	41
6.4 Plan de tratamiento.....	42
6.5 Descripción de procedimientos realizados.....	42
6.5.1 Modelos de yeso para elaboración de provisionales	42
6.5.2 Tratamiento y retratamiento endodóntico de los dientes 12 y 13.....	43
6.5.3 Tratamiento y retratamiento endodóntico de los dientes 22 y 23.....	44
6.5.4 Tratamiento exodoncias y rehabilitación protésica	46
6.5.5 Tratamiento biomimético	46
7. Discusión.....	54
8. Conclusión	58
Referencias.....	60

Lista de tablas

Tabla 1. <i>Descripción de variables.</i>	32
--	----

Lista de figuras

- Figura 1.** Fotos intraorales. A, fotografía frontal mostrando restauraciones desadaptadas, sobrecontorneadas y con cambio de color (indicadas por flechas amarillas). B, fotografía oclusal, evidenciando cemento temporal, restos radiculares y dientes con fractura y expuestos al medio oral (indicadas por flechas amarilla). 41
- Figura 2.** Evolución radiográfica. A, radiografía inicial. B, radiografía final luego del tratamiento endodóntico. 41
- Figura 3.** Elaboraciones provisionales. A, impresión en alginato. B, modelos en yeso III. C, diseño digital de restauraciones provisionales mediante software. 42
- Figura 4.** Presentación clínica del tratamiento y retratamiento endodóntico. A, aislamiento absoluto del campo operatorio. B, Preparación manual del conducto radicular del diente 12. C, preparación rotatoria del conducto radicular del diente 12. D, desobturación de gutapercha diente 13. E, preparación rotatoria diente 13. F, obturación del conducto radicular, asegurando selle tridimensional. 44
- Figura 5.** Presentación clínica del tratamiento y retratamiento endodóntico. A, aislamiento absoluto del campo operatorio. B, Preparación manual del conducto radicular del diente 22. C, preparación rotatoria del conducto radicular del diente 22. D, desobturación de gutapercha diente 23. E, preparación rotatoria diente 23. F, obturación del conducto radicular, asegurando selle tridimensional. 45
- Figura 6.** Presentación radiográfica del tratamiento y retratamiento endodóntico. A, Radiografía frontal tratamiento endodóntico terminado del diente 12 y 13. B, Radiografía frontal tratamiento endodóntico terminado del diente 22 y 23. 46

Figura 7. *Presentación clínica del tratamiento biomimético. A, aislamiento absoluto del campo operatorio. B y C, Desobturación 2 mm gutapercha del conducto radicular de los dientes 12,13,22 y 23, D y E, zona delimitada del conducto radicular sellada con ionómero de vidrio modificado con resina diente 12 y 13. F, arenado con oxido de aluminio de la superficie dental. 47*

Figura 8. *Presentación clínica del tratamiento biomimético. A y B, desmineralización de la superficie para preparar el sustrato. C, lavado para eliminar residuos del agente ácido. D y E, primer OptiBond™ Fl dientes s12 y 13. F y G, adhesivo OptiBond™ Fl dientes 12 y 13. H, fotopolimerización. 48*

Figura 9. *Presentación clínica del tratamiento biomimético. A, medición de la longitud fibra Ribbond®. B, corte de la fibra Ribbond® a. C, humectación con Permaseal® de la fibra Ribbond®. D, posicionamiento de la fibra Ribbond® en el espacio del conducto. E, posicionamiento de la fibra Ribbond®. en la pared de resina. E, fotopolimerización 49*

Figura 10. *Presentación clínica del tratamiento biomimético. A, B, D y E, Resina Bulk EZ sobre la fibra Ribbond®. C y F, polimerización. 50*

Figura 11. *Presentación clínica del tratamiento biomimético. A carillas y biobases finalizadas. B, Fotografía frontal de carillas y provisionales en boca. C y D, radiografía control con provisionales adaptados 50*

Figura 12. *Presentación clínica del tratamiento biomimético. A, foto evidencia de muñones con tejidos sanos. B y C, radiografía periapical con provisional adaptados a los 8 días de la elaboración de las biobases..... 51*

Figura 13. *Procedimiento para elaboración de coronas. A, Colocación de hilo retractor en biobases. B, Impresión de silicona. C, Toma de color. 52*

- Figura 14.** *Evaluación clínica de coronas. A, B y C fotografías intraorales coronas en zirconio cementadas.*..... 52
- Figura 16.** *Evaluación clínica y radiográfica del segundo control del tratamiento. A, fotografía intraoral. B y C, radiografía periapical.* 53
- Figura 17.** *Evaluación clínica y radiográfica del tercer control del tratamiento. A, B y C, fotografías intraorales. D y E, radiografía periapical.* 53

Lista de apéndices

Apéndice A. <i>Historia clínica</i>	70
Apéndice B. <i>Consentimiento informado endodoncia</i>	73
Apéndice C. <i>consentimiento informado de anestesia</i>	74
Apéndice D. <i>Consentimiento informado procedimientos odontológicos</i>	75
Apéndice E. <i>Consentimiento informado para la participación en el reporte de caso</i>	76
Apéndice F. <i>Concepto ético</i>	81

Resumen

Problema: La restauración de dientes endodónticamente tratados presenta un desafío significativo debido a las deficiencias estructurales intrínsecas, la pérdida de tejido y la presencia de restauraciones previas. **Método:** la introducción de materiales y procedimientos adhesivos ha transformado la forma de restaurar los dientes tratados endodónticamente y con compromiso estructural. Las fibras de polietileno tienen un módulo de elasticidad similar a la dentina que se puede utilizar como material para la elaboración de muñones, por ello han ido reemplazando el uso de retenedores intrarradiculares y han ganado popularidad, ya que con el uso de estos materiales se preserva más estructura dental, se distribuyen las fuerzas de manera uniforme a lo largo del eje longitudinal del diente y, además, se adaptan a las paredes del conducto radicular, mejorando la resistencia. Este enfoque conservador no solo evita la necesidad de materiales protésicos como retenedores intraradiculares para sostener una corona, que, aunque efectivos, pueden no ofrecer una integración óptima con los tejidos naturales del diente, además, también permite una restauración que no solo refuerce el diente, sino también que sea funcional y estética. **Objetivo:** este estudio es presentar un caso clínico, con un enfoque biomimético como tratamiento alternativo para la conservación de dientes tratados endodónticamente que presentan compromiso estructural significativo, con un seguimiento a seis meses. **Resultados:** el caso clínico demuestra a la fecha que la técnica biomimética ha sido efectiva para rehabilitar los dientes con compromiso estructural. La ausencia de lesión periapical, la disminución del ensanchamiento del ligamento periodontal, la recuperación de los tejidos blandos, pero sobre todo mantener aun en boca lo que ya se daba por perdido, son indicadores del éxito del tratamiento. **Conclusiones:** los materiales y la aplicación de técnicas biomiméticas está permitiendo restaurar dientes en forma menos invasiva para reconstrucción directa de dientes con gran pérdida estructural de tejido dental, usar fibras de polietileno en conjunto con resinas para reforzar la raíz y estructura coronal parece ser una opción de tratamiento, lo que demuestra ser una alternativa viable para mantener la funcionalidad del diente

Palabras clave: endodoncia, compromiso estructural, biomimética, Ribbond®

Abstract

Problem: the restoration of endodontically treated teeth presents a significant challenge due to intrinsic structural deficiencies, tissue loss, and the presence of previous restorations. **Method:** the introduction of adhesive materials and procedures has transformed how endodontically treated and structurally compromised teeth are restored. Polyethylene fibers, with an elastic modulus similar to dentin, can be used as a material for core buildups. For this reason, they have been replacing the use of intraradicular retainers and have gained popularity. The use of these materials preserves more tooth structure, distributes forces uniformly along the tooth's longitudinal axis, and adapts to the root canal walls, improving resistance. This conservative approach not only avoids the need for prosthetic materials like intraradicular retainers to support a crown, which, while effective, may not offer optimal integration with the natural tooth tissues, but also allows for a restoration that not only reinforces the tooth but is also functional and aesthetic. **Objective:** This study aims to present a clinical case with a biomimetic approach as an alternative treatment for the conservation of endodontically treated teeth that present significant structural compromise, with a six-month follow-up. **Results:** The clinical case to date demonstrates that the biomimetic technique has been effective in rehabilitating structurally compromised teeth. The absence of periapical lesions, the reduction in periodontal ligament widening, the recovery of soft tissues, and, above all, keeping what was previously considered lost still in the mouth, are indicators of treatment success. **Conclusions:** Materials and the application of biomimetic techniques are allowing for less invasive restoration of teeth for direct reconstruction of teeth with significant structural loss of dental tissue. The use of polyethylene fibers in conjunction with resins to reinforce the root and coronal structure appears to be a viable treatment option, demonstrating to be an effective alternative for maintaining tooth functionality.

Key words: endodontics, structural compromise, biomimetics, Ribbond®

1. Introducción

Los dientes tratados endodónticamente son más susceptibles a presentar fallas en comparación con los dientes vitales, debido a que estos dientes presentan mayor pérdida de tejido dental durante el tratamiento realizado. La manera convencional de restaurar estos dientes incluía la necesidad de materiales protésicos tradicionales, como la utilización de coronas con o sin retenedores intraradiculares, aunque efectivos, pueden no ofrecer una integración óptima de los tejidos naturales del diente, generando filtraciones y fracturas radiculares (Shu et al., 2018; Magne, 2006).

La técnica biomimética hoy en día se ha convertido en una opción innovadora y prometedora dentro de la odontología moderna, especialmente en la conservación de dientes que han sido sometidos a procedimientos endodónticos y con compromiso estructural significativo (Tirlet et al., 2014). La aplicación de esta técnica en dientes tratados endodónticamente puede ser crucial para garantizar la supervivencia del diente a largo plazo, permitiendo una restauración que no solo refuerce el diente, sino que también distribuya las fuerzas de manera más uniforme, lo que puede prevenir complicaciones futuras y evitar la necesidad de extracciones o tratamientos más invasivos (Kimble et al., 2023).

La implementación de restauraciones biomiméticas en dientes tratados endodónticamente ha sido estudiada por diversos expertos, quienes afirman que este enfoque hoy en día tiene una nueva perspectiva, generando que la odontología restauradora evolucione.

Stockton et al., 1998, mostraron que las restauraciones con técnicas biomiméticas han tenido un éxito en la prevención de fracturas y en la conservación de dientes tratados endodónticamente, especialmente en aquellos dientes con compromiso estructural dental y, aunque

evidenciaron que se han presentado fracasos, en su mayoría fue por errores en la ejecución del protocolo, más que a la técnica en sí.

Magne et al., 2002 y Cheung, 2005, demostraron que las restauraciones con técnicas biomiméticas no solo mejoran la longevidad del diente tratado endodónticamente, sino que también optimizan la preservación de la estructura dental mediante técnicas mínimamente invasivas, evitando los riesgos asociados a tratamientos tradicionales como el uso de retenedores intraradiculares que aumentan el riesgo de fracturas radicales.

Por otro lado, Alleman et al., 2017 y Belli et al., 2015, realizaron investigaciones sobre los protocolos de la técnica biomimética, donde destacaron la importancia de la adhesión y el fortalecimiento de la unión microtensil a la dentina en dientes tratados endodónticamente, evitando reducción del estrés, filtraciones y fracturas en las restauraciones. Estos estudios destacan estas ventajas, especialmente cuando se utilizan para reforzar la estructura dental. Sin embargo, algunas desventajas han sido reportadas, las principales están relacionadas con la técnica incorrecta del uso del adhesivo, problemas con la manipulación del material empleado y la habilidad del operador (Selvaraj et al., 2023).

Caussin et al., 2024, destacan que la biomimética permite la distribución de las fuerzas biomecánicas de manera uniforme, para prevenir fracturas en dientes estructuralmente comprometidos. Además, permite una restauración más duradera y estética. En cuanto a características importantes, destacan que una de las ventajas importantes de esta técnica es la preservación de la estructura dental original, lo que reduce la necesidad de procedimientos invasivos, que debilitan el diente tratado endodónticamente. Por otro lado, mencionan el uso de adhesivos y materiales de alta resistencia que imitan la dureza y flexibilidad del diente natural, contribuyendo a una restauración más efectiva.

sensibilidad

El objetivo de este estudio es presentar un enfoque biomimético a través de un caso clínico, como tratamiento alternativo para la conservación de dientes que han sido tratados endodónticamente y que presentan un compromiso estructural significativo, evitando restauraciones convencionales como coronas o retenedores intraradiculares y sustituyendo por el uso de resinas, fibras reforzadas y adhesivos modernos. Además, se evaluarán los principios, aplicaciones clínicas y beneficios de este enfoque, que, bajo estándares rehabilitadores tradicionales, podrían considerarse como dientes no tratables.

1.1 Planteamiento del problema

Restaurar dientes tratados endodónticamente es un desafío único, ya que estos presentan deficiencias estructurales asociadas a caries, pérdida de estructura dental y restauraciones preexistentes. Además, un diente con tratamiento endodóntico y con una restauración inadecuada conduce a una mayor aparición de fracturas y entrada de bacterias, por tanto, el diente tendrá un pronóstico negativo a largo plazo (Kimble et al., 2023).

Una vez realizado el tratamiento endodóntico, se debe restaurar inmediatamente para evitar fallas. Los dientes tratados endodóntica y estructuralmente comprometidos generalmente son restaurados con un retenedor intrarradicular y una corona completa, los cuales a menudo son un problema, porque se cree que la preparación y reconstrucción de esta manera fortalece el diente contra la fractura, aunque en realidad lo que provoca es fractura del remanente dentario. Sin embargo, estudios contemporáneos avalan esta teoría, ya que sugieren que el uso de retenedores intraradiculares debilita el diente en lugar de reforzarlo y más aún cuando hay una estructura dental deficiente (Cohen, 2017).

Willershausen et al., 2005, informaron que el 13,2 % de los dientes tratados endodónticamente y restaurados con retenedores intraradiculares presentaron fracturas radiculares, siendo el tercio cervical y medio donde son más frecuentes las fracturas. Por otro lado, están los núcleos prefabricados que, en el momento de presentar fallas o fractura, es más frecuente en la parte coronal, siendo menos invasivo el daño.

Por otro lado, Bex, 1992 y Heydecke et al., 2002, concluyeron que los dientes que fueron restaurados con retenedores intraradiculares mostraron una alta incidencia de fracturas radiculares desfavorables, ya que actúa como una palanca y conlleva a la falla. Además, el tipo de material y el tipo de restauración representan un punto importante, el cual puede influir en la distribución de la tensión sobre la raíz del diente, haciendo que la estructura radicular se debilite y se vea afectada por el material como por el diseño del retenedor intrarradicular (Asaf y Gorfil, 1994).

Con los avances de los sistemas adhesivos y la introducción de la odontología biomimética, y su principio fundamental en la preservación de la estructura dental y la longevidad de las restauraciones, este enfoque reciente en biomimética, evitará que el diente tratado endodónticamente sea restaurado con tratamientos de rehabilitación convencional que, si no son bien ejecutados, conllevan al fracaso. Por encima de todo, con este enfoque se buscará minimizar la eliminación de estructura dental sana, reducir el debilitamiento del remanente dental, promover la estabilidad a largo plazo, la supervivencia de los dientes y reducir el riesgo de fracaso (Kimble et al., 2023).

Teniendo en cuenta lo anterior, el propósito de esta investigación es proponer una estrategia de restauración con principios biomiméticos para evaluar la preservación de la estructura dental, reducir el riesgo de fracturas y fallas en dientes tratados endodóntica y estructuralmente

comprometidos en lugar de usar tratamientos de rehabilitación convencional que promueven más riesgos y fallas en estos dientes.

1.2 Justificación

Los dientes tratados endodónticamente presentan varios desafíos en cuanto a su conservación y rehabilitación, debido a que estos dientes están expuestos a varios factores que afectan su pronóstico y longevidad (Hering et al., 2002).

Stockton et al., 1998, sugieren que el tratamiento convencional con retenedor intrarradicular debilita el diente en lugar de reforzarlo, por la eliminación innecesaria de tejido coronal y dentina radicular, por tanto, concluyeron que el uso de ellos para la retención de la corona no es aceptable en dientes tratados endodónticamente y enfatizan la necesidad de reevaluar su uso.

Los avances en la odontología actual promueven realizar tratamientos mínimamente invasivos que garantizan una mayor conservación de tejido dental que pronostica mejores resultados al proteger la integridad del diente con nuevos materiales y nuevas técnicas y enfoques con el fin de preservar la estructura dental y devolver la funcionalidad del diente, logrando resultados funcionales, biológicamente compatibles y estéticamente satisfactorios, brindando así mejores resultados (Vanishree et al., 2011).

Con el objetivo de aumentar la longevidad en los dientes tratados endodónticamente, la odontología moderna, sus conceptos y principios biomiméticos han ampliado las opciones para restaurar estos dientes incluyendo el uso de resinas compuestas con módulos de elasticidad similar a la dentina,, fibras de polietileno con el fin de distribuir el estrés y remplazar los retenedor intraradicales convencionales, un retenedor intrarradicular elaborado con técnica biomimética, no genera desgaste en la estructura dental sana, mantiene el equilibrio entre los aspectos biológicos,

mecánicos, adhesivos y estéticos de la restauración y lo más importante se conservara la resistencia natural del diente tratado endodónticamente (Ferreira et al., 2024).

La filosofía de la biomimética no es realizar la restauración más fuerte, sino aquella que sea más compatible e ideal con el remanente dental, así ayudando a prolongar la vida media del diente. Lo anteriormente dicho logra que, ante una falla de la rehabilitación, el daño no será catastrófico dado que, en la mayoría de los casos, la parte afeada es la restauración y puede ser nuevamente reparada sin comprometer el diente a mayores desgastes (Espinosa et al., 2022).

2. Marco referencial

Los retenedores intraradicales se han utilizado durante muchos años para restaurar la función de los dientes tratados endodónticamente y que presentan compromiso estructural. Esta técnica de restauración se ha debatido por varios autores, ya que se ha considerado que los dientes tratados endodónticamente y restaurados con retenedores intraradicales para soportar una corona tienen complicaciones postoperatorias comprobadas, como las fracturas radiculares y la descementación del retenedor, siendo las fracturas verticales el tipo de complicación más grave porque conlleva la extracción del diente remanente (Willershausen et al., 2005).

Bex et al., 1992, reportaron que, a pesar de los esfuerzos por reforzar los dientes tratados endodónticamente con retenedores intraradicales, las fracturas después de este refuerzo llevaban a un fracaso del 75% a estos dientes, causando fracturas verticales en las raíces, mal pronóstico y posterior exodoncia.

Otra de las posibles causas de fracasos y fracturas radiculares a causa de los retenedores intraradicales es desobturar y nuevamente preparar ese conducto para la colocación del retenedor, ya que esta nueva preparación desgasta más dentina, debilita las paredes, se corre el

riesgo de perforaciones; además, se puede ver afectado el sellado apical de la gutapercha, la desinfección del conducto y el secado de este antes de cementar el retenedor (Cohen, 2017).

Cailleteau et al., 1992, llevaron a cabo un estudio para comparar las tensiones que se generaban en el conducto radicular por el uso de retenedores intraradiculares. Los resultados obtenidos en este estudio reportaron que usar retenedores intraradiculares cambia el patrón de las tensiones en las paredes del conducto, disminuyendo la resistencia de estas tensiones, sobre todo en la región coronal de la superficie radicular, resultando en una fractura abrupta cerca de la terminación apical.

También, existen otros factores asociados que podrían aumentar la predisposición a la fractura, tales como errores en el procedimiento de preparación del espacio para el retenedor intrarradicular, incluyendo perforaciones, pérdida del sellado apical y remoción completa de la gutapercha (Domínguez et ál., 2005).

Domínguez et al., 2005, nos advierten sobre la importancia de evitar el uso de retenedores intraradiculares en dientes tratados endodónticamente, y sugieren la continua investigación sobre nuevos materiales que sean compatibles con la función y la estructura del diente.

Como se ha descrito anteriormente, es evidente que el tratamiento de elección para dar soporte a una restauración coronal en los dientes tratados endodóntica y estructuralmente comprometidos son los retenedores intraradiculares; sin embargo, también es evidente que este tipo de restauración no refuerza la estructura dental. Por el contrario, aumenta el riesgo de fracturas radiculares, llevando a fallas catastróficas.

Por eso surge la técnica biomimética, con el fin de emplearlas en los dientes tratados endodónticamente para reemplazar los retenedores intraradiculares por materiales restauradores como resinas compuestas con módulo de elasticidad parecida a la dentina y fibras de polietileno.

Según Alleman et al., 2017, este enfoque se fundamenta en estrategias adhesivas y materiales que imitan la elasticidad y la resistencia natural del diente, distribuyendo de manera similar las fuerzas como las que presenta un diente sano.

Ferreira et al., 2024, realizaron un estudio, donde concluyeron que las fibras de polietileno Ribbond®, gracias a sus propiedades, son una opción de material para realizar retenedores intrarradiculares para la rehabilitación de dientes tratados endodónticamente.

Duran y Valdivieso, 2024, en su estudio lograron establecer ventajas, desventajas y protocolo de colocación para rehabilitación post-endodóntica con fibras de polietileno Ribbond®, indicando que gracias al tejido tridimensional y translucidez de las fibras se aumenta la durabilidad estructural y la estética de las restauraciones, evitando así las microfisuras debido a su capacidad de distribuir uniformemente las cargas.

Espinoza et al., 2022, en su reporte de caso clínico, describieron los tres pilares importantes que se deben tener en cuenta para realizar una restauración biomimética en dientes tratados odónticamente, en el cual discutieron uno, el análisis estructural; dos, la potenciación de la adhesión; y tres, la reducción del estrés. Estos tres anteriores son esenciales para el diagnóstico y un tratamiento restaurador adecuado.

3. Marco teórico

3.1 Dientes tratados endodónticamente

Generalmente, los dientes que requieren tratamiento endodóntico son aquellos que han perdido significativamente tejido dental debido a caries, trauma o al mismo procedimiento endodóntico, lo que los hace más propensos a sufrir fracturas, ser restaurados de manera más

invasiva, llevándolos en muchos casos al fracaso y extracción del diente (Ramachandran et al., 2020).

Se ha demostrado que después del tratamiento endodóntico las fallas suelen ocurrir debido a la pérdida de tejido durante la remoción de carie y apertura cameral, a la pérdida de tejido durante la instrumentación del conducto, la irrigación y la técnica de obturación, aumentando el riesgo de fracturas radiculares, formación de grietas y defectos en el conducto radicular (Soares et al., 2018).

La irrigación del conducto radicular es esencial durante el tratamiento endodóntico para la eliminación de microorganismos, pulpa y barrillo dentinario generado por la instrumentación. Los irrigantes más utilizados en la preparación del conducto radicular son el hipoclorito de sodio (NaOCl) y el ácido etilendiaminotetraacético (EDTA), pero el uso prolongado o concentraciones muy altas pueden alterar las propiedades físicas y mecánicas de la dentina. Además, el éxito clínico del tratamiento depende de este proceso. Por otro lado, también está la instrumentación del conducto que puede causar microgrietas y daños en la dentina. Por ello se recomienda el uso de limas con sistema reciprocante y continuo para mejorar la eficiencia y reducir errores; por ello la importancia de planificar este tratamiento y la restauración es crucial para prolongar los resultados (Soares et al., 2018).

3.2 Biomecánica

Los dientes que han sido tratados endodónticamente presentan cambios biomecánicos después del tratamiento. Estas variaciones en las propiedades biomecánicas e integridad de la estructura del diente son causadas por la pérdida de tejido duro y en los cambios en la resistencia del diente (Carvalho et al., 2018).

Preservar la mayor cantidad de estructura dental es necesario para mantener un balance entre los parámetros biológicos, mecánicos, adhesivos, funcionales y estéticos; no tener en cuenta estos parámetros puede comprometer la integridad biomecánica y la estabilidad a largo plazo de la restauración del diente (Carvalho et al., 2018).

Para determinar la reducción y el riesgo de fractura que el diente puede presentar, es importante tener en cuenta factores como la profundidad de la cavidad, pérdida de tejido dental, ancho del istmo, importantes en la rigidez y resistencia de la estructura dental remanente para pronosticar un comportamiento biomecánico óptimo entre estabilidad, durabilidad y preservación de la estructura dental (Carvalho et al., 2018).

3.3 Evaluación del compromiso estructural, factores modificadores y elección de tratamiento conservador para cada situación clínica

El protocolo comienza evaluando la cantidad de pérdida de estructura dental y cualquier factor que pueda causar una carga oclusal desfavorable. Para evaluar la estructura dental, se debe tener en cuenta la cantidad de tejido dental que queda después de eliminar caries dental y material restaurador y se valora el grosor de las crestas marginales, al igual que el ancho de las paredes vestibulares y linguales/palatinas. Si el ancho es ≥ 2 mm, tiene mayor resistencia a la fractura que paredes < 2 mm, también se debe tener en cuenta el tratamiento endodóntico realizado, ya que la restauración final dependerá del tejido remanente que queda (Abu-Awwad, 2019).

El diente tratado endodónticamente puede ser clasificado según el grado de pérdida de tejido dental, como:

- Mínimamente comprometido: cavidad OM/OD con paredes axiales con grosor ≥ 2 mm.

- Moderadamente comprometido: cavidad OM/OD o MOD con paredes axiales con grosor <2mm.
- Severamente comprometido: cavidad más grande que una MOD.

Los factores modificadores como el bruxismo, fuerzas oclusales laterales o < 2 contactos proximales conducen a fuerzas oclusales desfavorables; por ello deben tenerse en cuenta durante el proceso y la toma de decisiones en cuanto al material a utilizar para restaurar, ya que se necesita un material que resista estas fuerzas (Abu-Awwad, 2019).

Según el compromiso estructural del diente, la restauración debe ser elegida de tal manera que brinde al diente longevidad de tratamiento. Para la elección de la restauración, según su destrucción, se recomienda:

- Mínimamente comprometido: estos dientes no necesitan de recubrimiento cuspidé a menos que estén sometidos a factores modificadores.
- Moderadamente comprometidos: estos dientes se benefician del recubrimiento cuspidé que puede ser realizado por retención mecánica con recubrimiento parcial o total, o también con restauraciones retenidas por adhesión como onlays y overlays.
- Severamente comprometidos: estos dientes, por su destrucción, podrían necesitar de retención mecánica, generalmente intraradiculares, para crear una retención de la corona. Su adecuada preparación preservará al máximo la estructura del diente (Abu-Awwad, 2019).

Las restauraciones adhesivas indirectas permiten preservar una mayor cantidad de tejido dental sano, ya que pueden adherirse a la estructura coronal remanente, especialmente al esmalte, además son una excelente alternativa a las coronas completas, ya que preservan la estructura dental

y proporcionan cobertura cusplídea. Utilizar resinas para build-up permite restaurar un diente de manera adhesiva, evitando la necesidad de retención mecánica (Carvalho et al., 2018).

3.4 Biomimética

La palabra biomimética proviene del término bio-vida y mimesis-imitación; la biomimética en odontología está enfocada en simular las características, propiedades y comportamiento de los diversos tejidos dentales, acercándose lo más posible a su naturaleza (Goswami, 2018).

La biomimética abarca la ciencia, los principios y las técnicas avanzadas de la odontología adhesiva, los cuales se basan en que para realizar restauraciones dentales efectivas es esencial usar materiales restauradores que puedan imitar o restaurar la biomecánica propia del diente para comprender completamente su funcionamiento. Este enfoque busca preservar la salud dental a largo plazo al adoptar prácticas conservadoras que fomentan la durabilidad y la integridad de la dentición natural (Dionysopoulos y Gerasimidou, 2020).

Para restaurar dientes con pérdida estructural, debe tenerse en cuenta varios factores como la anatomía, la mecánica y la posición de los dientes en el arco para respetar los principios biomiméticos. Son varios los materiales usados para este tipo de restauración; estos materiales tienen un gran potencial para restaurar dientes con daño estructural y también aportan estética a la restauración (Zafar et al., 2020).

Para replicar el comportamiento natural del diente, garantizar la longevidad de las restauraciones y prevenir fallas a largo plazo, es importante tener en cuenta para la técnica biomimética estos tres pilares fundamentales:

1. Análisis estructural: implica valorar el tejido remanente del diente estructuralmente comprometido de las siguientes alteraciones: grietas o cracks en la dentina mayores a 2 mm, altura en las cúspides menor a 2 mm y profundidad mayor a 4 mm.

2. Potenciación de la adhesión: Está basado en el estándar de oro de la adhesión actual con el uso de grabado ácido, uso de adhesivos como Optibond FL (Kerr) y adhesivos autograbantes de dos pasos como Clearfil SE Bond o Clearfil SE Protect (Kuraray). Este sellado dentinario inmediato o resin coating y la elevación del margen profundo favorecen el aumento de la fuerza de adhesión.

3. Reducción del estrés: Se conoce como factor de contracción y se forma entre la unión de la superficie libre y la superficie adherida en una restauración; por ello debe ser controlada. Si este factor de contracción no se controla y es mayor a 2 mm, provoca fallas adhesivas, GAPs entre la restauración y el diente, cracks, interrupción de la adhesión, colonización de bacterias y sensibilidad postoperatoria (Espinoza et al., 2022).

3.5 Adhesión

El proceso de adhesión en esmalte es diferente al de la dentina; el esmalte es una estructura cristalina de hidroxiapatita con fuerzas intermoleculares fuertes y alta energía superficial que contiene agua y material orgánico. Por otro lado, la dentina es una mezcla de hidroxiapatita y colágeno, es más húmeda, menos dura, tiene bajas fuerzas intermoleculares y baja energía superficial; también posee una capa de frotis y líquido en los túbulos dentinarios que, con la edad, sufre un proceso de envejecimiento fisiológico asimétrico que disminuye la permeabilidad, dificultando la adhesión. Por ello a diferencia del esmalte, la dentina presenta desafíos adicionales en el proceso de adhesión (Sofan et al., 2017).

En 1955, Buonocore introdujo el uso de ácido fosfórico al 85% para grabar el esmalte dental; así alteró las características superficiales y permitió la adhesión de materiales de restauración. Su objetivo era crear selladores que previnieran caries al adherirse este a las caras oclusales del diente. Esta técnica, publicada en 1968 con Matsui y Gwinnett demostró que el grabado ácido en el esmalte generaba porosidades que facilitaban la adhesión de los materiales, marcando el inicio de la odontología adhesiva (Sanchez, 2018).

Desde entonces, los adhesivos comenzaron a evolucionar en muchos aspectos, desde el no grabado hasta el grabado total; sin embargo, es necesario examinar la estructura y composición del esmalte y dentina para comprender cómo influye en la unión adhesiva (Sofan et al., 2017).

3.6 Componentes de la adhesión en biomimética en dientes tratados endodónticamente

En los dientes tratados endodónticamente, la adhesión se puede ver afectada por varios factores que incluyen el uso de hipoclorito de sodio, EDTA, cementos endodónticos, gutapercha, entre otros materiales endodónticos que modifican claramente la dentina (Breschi et al., 2009).

Por ello se han propuesto diversas estrategias para mejorar la adhesión a la dentina en dientes tratados endodónticamente, como la utilización de arenado con óxido de aluminio y adhesivos de cuarta generación, aspectos importantes a aclarar.

3.6.1 Pretratamiento de la dentina mediante arenado con óxido de aluminio

El óxido de aluminio es empleado para generar microabrasión y para preparar la superficie del diente, ayudando a mejorar la adhesión de las restauraciones dentales. Su uso permite obtener superficies más limpias y lisas, mejorando la adhesión y prolongando la vida útil de las restauraciones. Esta técnica es mínimamente invasiva y proporciona resultados clínicos muy

favorables cuando se combinan con resinas y adhesivos. Además, la evidencia sugiere que, en muchos casos, el grabado ácido puede ser innecesario, lo que hace que el procedimiento sea aún menos invasivo, consolidándose, así, como una alternativa eficaz y conservadora frente a las técnicas convencionales (Sinjari et al., 2020).

3.6.2 Adhesivo de cuarta generación

En la década de 1990, se introdujeron los adhesivos de cuarta generación, conocidos por ser los primeros en lograr eliminar por completo la capa de barrido dentinario y ser considerados el estándar de oro en la unión dentinaria. Los tres componentes fundamentales de estos adhesivos son el ácido grabador, el primer y el adhesivo, los cuales se aplican en secuencia. El concepto de técnica de grabado total es una característica clave de los adhesivos de cuarta generación, grabando esmalte y dentina a la vez. Estos adhesivos forman una capa híbrida en dentina y esmalte, lo que favorece una buena adhesión, sellado y una significativa reducción de filtración marginal (Sofan et al., 2017).

3.6.2.1 Ácido grabador. El grabador utilizado es ácido fosfórico al 35-37 %, la técnica que se realiza es el grabado total de la superficie dental, el cual prepara tanto esmalte como dentina para la aplicación del primer. Este proceso genera microporosidades de hasta 7.5 micras, generando la formación de "tags", dando como resultado una adhesión micromecánica (Sofan et al., 2017).

3.6.2.2 Primer. El primer suele estar formado por monómeros hidrofílicos, que comúnmente están disueltos en un solvente soluble en agua (acetona, etanol o agua), facilitando su buen flujo y penetración en la dentina hidrofílica (Sofan et al., 2017).

3.6.2.3 Adhesivo. Es una capa fina de resina que se aplica entre dentina tratada y la matriz de resina del material compuesto que generalmente no tiene relleno. Su función es facilitar la unión entre esmalte o dentina y el material restaurador. Este adhesivo actúa como intermediario entre el primer hidrofílico y la resina compuesta hidrofóbica (Sofan et al., 2017).

3.7 Ribbond® (fibra de polietileno)

Gracias a los avances en los materiales reforzados con fibra, se han evidenciado mejoras significativas en cuanto a resistencia, dureza y rigidez. Materiales como carbono, grafito y vidrio fueron considerados para este propósito hasta que el Dr. David N. Rudo creó la fibra de polietileno Ribbond® en 1992. La cual está compuesta por fibras de polietileno de alto peso molecular y son tratadas previamente con silano y plasma, tiene un diseño en hilos cruzados que aumenta su durabilidad, estabilidad y resistencia al corte, se adapta estrechamente a los contornos dentales y se reduce el riesgo de daño estructural durante la manipulación y adaptación previa a la polimerización. Además, la orientación de la fibra en la restauración transfiere eficazmente las tensiones a lo largo de toda la estructura, distribuyendo de manera uniforme las fuerzas oclusales. Esta carga que soporta la fibra y sus propiedades físicas; son factores cruciales para el éxito del tratamiento (Belli y Eskitascioglu, 2006).

Actualmente, Ribbond® ofrece tres tipos de fibras:

1. Ribbond® Original: Es una fibra de uso general, con un grosor de 0.35 mm y sus principales aplicaciones incluyen el refuerzo de prótesis provisionales y prótesis removibles.

2. Ribbond® THM: Es una fibra más delgada y posee un mayor número de hilos, ofrece mayor resistencia a la flexión que el Ribbond® Original, con un grosor de 0.18 mm, lo que mejora su adaptabilidad y estabilidad en los dientes, y sus aplicaciones incluyen férulas periodontales, puentes anteriores de tramo corto y núcleos endodónticos.

3. Ribbond® triaxial: Sus fibras están orientadas de manera diferente a las dos anteriores es una combinación de fibras unidireccionales y trenzadas que proporcionan una mejor resistencia a la fractura multidireccional y un mayor módulo de elasticidad, siendo ideal para restauraciones donde estos factores son cruciales (Ganesh y Tandon, 2006).

Las restauraciones que son reforzadas con fibra son exitosas, gracias a las propiedades físicas del material, que varía según el tipo, la cantidad, dirección, posición y forma de las fibras. El uso de fibra de polietileno en el material de restauración incrementa la capacidad de carga y su resistencia, ayudando así a restaurar función y durabilidad en boca (Belli y Eskitascioglu, 2006).

3.7.1 Refuerzo en dientes estructuralmente comprometidos

La incorporación de Ribbond® proporciona los siguientes beneficios.

Distribución de sobrecarga y absorción de fuerza oclusal: El uso de refuerzos de fibra distribuye la sobrecarga, reduce la concentración de fuerza en una sola área. Esto previene la formación y propagación de grietas y absorbe la fuerza oclusal durante contactos repetidos.

Resistencia a la fractura: El uso de refuerzos de fibra aumenta la resistencia a la fractura, previene la propagación de grietas en la restauración y el sustrato dental.

Síndrome de diente fisurado: El uso de refuerzos de fibra puede reducir con éxito los síntomas del síndrome de diente fisurado cuando se utiliza como sistema de férula cruzada, proporcionando soporte y estabilidad al adaptarse bajo la superficie oclusal y sobre el techo o el piso de la cámara pulpar.

Disminución del factor C: El uso de refuerzos de fibra aumenta la resistencia a las microtensiones y reduce los efectos negativos del factor C, especialmente visible en restauraciones profundas de clase I.

Reducción de la contracción por polimerización: Ribbond® se adapta bien a las paredes de la cavidad del diente, reduciendo la cantidad de resina a utilizar, lo que ayuda a reducir la contracción por polimerización, lo que resulta en menos filtraciones y menor sensibilidad.

Unión de grietas en el suelo pulpar: Ribbond® une las grietas que se ven de manera frecuente cuando se retiran restauraciones de amalgama, manteniendo ambos lados de las grietas como una sola unidad (Ribbond® Inc, 2023).

3.7.2 Refuerzo en dientes estructuralmente comprometidos

Los núcleos fabricados con fibras de polietileno tienen un módulo elástico similar al de la dentina, las propiedades físicas del material permiten la elaboración conservadora de núcleos estéticos que, por las propiedades físicas de la fibra, se adapta a la morfología del conducto radicular. Además, este material ayuda a distribuir el estrés sobre la superficie, aumenta el umbral de carga, reduce la incidencia de fracturas radiculares y aumenta la tasa de supervivencia en comparación con los dientes restaurados con núcleos convencionales (Belli y Eskitascioglu, 2006).

El uso de fibras de polietileno para la elaboración del núcleo en el diente tratado endodónticamente es más conservador porque permite la preservación de la estructura del

conducto, se realiza una mínima preparación conservando dentina, lo que reduce la posibilidad de fracturas. Por otro lado, mejora las propiedades mecánicas de la restauración, aumentando la resistencia a la flexión y a la tracción, minimizando la propagación de fisuras; también absorbe las fuerzas ejercidas sobre la restauración y las distribuye de manera uniforme a lo largo del eje longitudinal del diente (Terry et al., 2001).

3.8 Build up (reconstrucción del muñón)

Es importante considerar que para cubrir la fibra de polietileno que emerge dentro del conducto radicular es crucial incorporar un material que recubra por completo la fibra y formar el núcleo; recientemente, se han introducido al mercado productos innovadores de resinas de un solo incremento con curado dual, como BulkEZ™ (Zest Dental Solutions). Este material ofrece una profundidad de curado mayor con la aplicación de una sola capa. Las resinas de curado dual contienen componentes que se endurecen mediante luz y también de forma química, es decir, el componente que se cura con luz permite un endurecimiento inicial y rápido de las capas superiores, estabilizando así las restauraciones. Por otro lado, las capas más profundas que reciben una irradiación insuficiente polimerizan mediante una reacción de curado químico que es más lenta. De este modo, estos nuevos materiales de curado dual eliminan los problemas en las capas más profundas donde no llega la luz de la lámpara de fotocurado (Wang et al., 2019).

4. Objetivos

4.1 Objetivo general

Establecer cómo la técnica de biomimética contribuye a mantener un diente en boca, tratado endodónticamente con severo compromiso estructural, hasta los 6 meses de seguimiento,

en un paciente atendido en el postgrado de endodoncia de la universidad Santo Tomas Bogotá, en las clínicas de la Federación Odontológica Colombiana, durante el segundo semestre del 2024.

4.2 Objetivos específicos

Describir las características clínicas y radiográficas de un diente con severo compromiso estructural.

Caracterizar los cambios clínicos y radiográficos de los dientes tratados con la técnica biomimética a los 6 meses.

Rehabilitar el diente con una restauración que cumpla con las características biomecánicas y biomiméticas apropiadas para promover la supervivencia del diente y de la restauración.

5. Método

5.1 Tipo de estudio

Estudio descriptivo prospectivo de reporte de caso.

5.2 Selección y descripción de participantes

5.2.1 Población

Pacientes que asisten a las clínicas de la Federación Odontológica Colombiana, posgrado de endodoncia de la Universidad Santo Tomas seccional Bogotá.

5.2.2 Muestra y tipo de muestreo

Un paciente que asista a las clínicas de la Federación Odontológica Colombiana, posgrado de endodoncia de la Universidad Santo Tomas seccional Bogotá, y que acepta participar voluntariamente en la investigación, el cual fue escogido por muestreo por conveniencia.

5.2.3 Criterios de selección

5.2.3.1 De inclusión. Paciente que presente diente con severo compromiso estructural, como resultado de caries o de un trauma dentoalveolar.

- Paciente con diente que no pueda recibir una restauración convencional.
- Paciente con diente con presencia de fractura coronal o defectos estructurales que puedan ser tratados con restauraciones biomiméticas.
- Paciente con dientes que requieran restauraciones estéticas y funcionales que puedan ser abordadas mediante técnicas de restauración mínimamente invasivas.
- Paciente con tratamiento endodóntico ya realizado, el cual requiere retratamiento por contaminación del tratamiento realizado.
- Paciente mayor de 18 años o menor con la aprobación de los padres que accedan al consentimiento informado y se encuentren fuera de los criterios de exclusión del estudio.

5.2.3.2 De exclusión. Paciente con hábitos parafuncionales (bruxismo).

Paciente con presencia de alguna enfermedad sistémica.

Paciente gestante.

Paciente con enfermedad periodontal o sometido a cirugía periodontal de no menos de 6 meses o procedimientos de raspaje y alisado radicular reciente.

Paciente que tenga diente con daños estructurales graves como fracturas radiculares.

5.2 Variables

5.2.1 Operacionalización de variables

Tabla 1. Descripción de variables.

<i>Variable</i>	<i>Definición conceptual</i>	<i>Definición operativa</i>	<i>Naturaleza</i>	<i>Escala de medición</i>	<i>Valores que asume</i>
Selle marginal.	Integridad de la unión entre restauración y la estructura dental.	Radiográficamente se observará la Integridad y continuidad de la unión entre el material restaurador y la estructura dental.	Cualitativa	Nominal	Adaptada Zona radiopaco. Desadaptada Zona radiolúcido.
Altura de la cresta ósea.	Es la altura ósea alrededor de la raíz del diente y se evalúa mediante la distancia del ápice al margen óseo alveolar en la Radiografía.	Radiográficamente se mide distancia vertical desde la unión amelo cementaria, hasta el punto más alto de la cresta ósea alveolar.	Cuantitativa	Intervalo Ordinal	Milímetros
Ligamento periodontal.	Es una estructura fibrosa especializada que se encuentra alrededor del diente.	Radiográficamente se visualizará el estado del tejido conectivo fibroso, que se encuentra entre el cemento radicular y el hueso alveolar.	Cualitativa	Nominal	Normal Ensanchado
Característica clínicas y radiográficas periapicales postratamiento endodóntico.	Es la respuesta biológica del organismo ante una lesión o trauma en los tejidos dentales.	Observación clínica y radiográfica de lesiones en los tejidos orales, periodontales y óseas.	Cualitativa	Nominal	Clínicamente: 1. Dolor a la palpación 2. Enfermedad periodontal. 3. Signos de infección o tumefacción 4. Fístulas 6. Sensibilidad a la percusión. Radiográficamente: 1. Espacio del ligamento

<i>Variable</i>	<i>Definición conceptual</i>	<i>Definición operativa</i>	<i>Naturaleza</i>	<i>Escala de medición</i>	<i>Valores que asume</i>
					periodontal normal a ligeramente ensanchado (< 1 mm). Eliminación de radiolucideces previas. 3. Ausencia de reabsorción 4. Lámina dura normal con relación al diente.
fracturas o cracks.	Lesión en la que hay una separación en la estructura del diente.	Observación clínica y radiográfica de la irregularidad en la estructura dental por presencia de fisuras, grietas o roturas en los tejidos dentales como esmalte, dentina o cemento.	Cualitativa	Dicotómica	Ausentes Presentes

5.4 Instrumento

Para la construcción y descripción del caso clínico, se tendrá en cuenta la historia clínica de la Federación Odontológica Colombiana que se elabora al paciente, además de la toma de fotografías para evaluar las características clínicas como fracturas, crack y radiografías para evaluar cicatrización en los tejidos orales, periodontales, óseos y la continuidad del material de restauración con la estructura dental.

5.5 Procedimiento

5.5.1 Tratamiento endodóntico

Identificar antecedentes de alergias (incluido el látex) y de patologías sistémicas que pudieran ser afectadas por los anestésicos locales y los vasoconstrictores, realizar exploración clínica corono-radicular del diente; posteriormente se realiza exploración radiográfica para evaluar existencia de patología periapical o perirradicular.

Explicación al paciente del diagnóstico, el procedimiento y el pronóstico, con sus expectativas, limitaciones, complicaciones y firmar el consentimiento informado.

Una vez que se ha decidido realizar el retratamiento, se procederá a llevar a cabo el tratamiento. Para ello, se administra anestesia infiltrativa (articaína al 4% con epinefrina 1:100.000) por vestibular al nivel del nervio alveolar anterior superior y refuerzo palatino con el objetivo de adormecer la zona. Se realizará aislamiento absoluto para mantener el área seca y aislada de la saliva.

Con fresas redondas, realizar eliminación de caries en el caso de presentarla y realizar acceso a la cámara pulpar lo más conservadoramente posible. En este paso, el endodoncista primero deberá localizar el conducto, permeabilizar el conducto con una lima de diámetro #08 o #10 K-FILE (Maillefer) y determinar la longitud de trabajo del conducto, mediante el localizador apical. Luego, eliminar cuidadosamente la pulpa dental infectada o inflamada trabajando limas K # 15, 20, 25 mm. Para conformar sus paredes se utilizará el sistema de limas Wave OneR Gold (Dentsply), se irrigará con hipoclorito de sodio al 5.25% entre lima y lima, luego irrigación con EDTA al 17%, lavar con solución salina e irrigación final activada con ultrasonido con hipoclorito de sodio nuevamente, secar con Wave OneR Gold Paper Points (Dentsply); la finalidad es limpiar a profundidad el conducto radicular, eliminando cualquier bacteria o residuo presente (Guillén et al., 2018; Ruddle, 2015).

Seguido se prueba el OneR Gold Conform Fit™ Gutta-Percha y control radiográfico de su longitud (cronometría), se prepara el cemento AH PlusR (Dentsply) y junto con el cono obturar el conducto radicular; seguido se corta, se condensa y se limpia la cámara del diente; posterior se sella la entrada del conducto con ionómero de vidrio y se deja restauración temporal, se toma radiografía final (Guillén et al., 2018).

5.5.2 Retratamiento endodóntico

Identificar antecedentes de alergias (incluido el látex) y de patologías sistémicas que pudiera ser afectada por los anestésicos locales y los vasoconstrictores, realizar exploración clínica corono-radicular del diente, posteriormente se realiza exploración radiográfica para evaluar existencia de patología periapical o perirradicular.

Explicación al paciente del diagnóstico, el procedimiento y el pronóstico, con sus expectativas, limitaciones, complicaciones y firmar el consentimiento informado.

Una vez que se ha decidido realizar el retratamiento, se procederá a llevar a cabo el tratamiento. Para ello, se administra anestesia infiltrativa (articaína al 4% con epinefrina 1:100.000) por vestibular al nivel del nervio alveolar anterior superior y refuerzo palatino con el objetivo de adormecer la zona. Se realizará aislamiento absoluto para mantener el área seca y aislada de la saliva.

Para realizar la desobturación del conducto, se iniciará utilizando una Gattes Glidden (Dentsply) 3 o 4 para crear una vía más recta de retirada del material de obturación (So et al., 2008).

Mediante el uso de Protaper Retratamiento (Dentsply), la lima D1 de 16mm con punta activa se realiza la remoción de la gutapercha coronal, posteriormente utilizamos la lima D2 de 18mm de punta inactiva para la remoción del relleno en tercio medio, luego utilizamos la lima D3 de 22mm de punta inactiva para la remoción del relleno apical (So et al., 2008).

Tomar radiografía para verificar la completa desobturación del conducto, de ser necesario, usar lima H o K para terminar de limpiar el conducto radicular, verificar radiográficamente nuevamente hasta tener el conducto por completo desobturado.

Se procedió a realizar la instrumentación con sistema de limas Wave OneR Gold (Dentsply), se irrigará con hipoclorito de sodio al 5.25% entre lima y lima, luego irrigación con EDTA al 17%, lavar con solución salina e irrigación final activada con ultrasonido con hipoclorito de sodio nuevamente, secar con Wave OneR Gold Paper Points (Dentsply), la finalidad es limpiar a profundidad el conducto radicular, eliminando cualquier bacteria o residuo presente (Guillén et al., 2018; Ruddle, 2015).

Seguido se prueba el Wave OneR Gold Conform Fit™ Gutta-Percha y control radiográfico de su longitud (cronometría), se prepara el cemento AH PlusR (Dentsply) y junto con el cono obturar el conducto radicular; seguidamente se corta, se condensa y se limpia la cámara del diente. Posteriormente, se sella la entrada del conducto con Base ItR (Spident), se deja cemento temporal (Obtur, Maquira) y se toma radiografía final (Guillén et al., 2018).

5.5.3 Tratamiento biomimético

Antes de quitar el cemento temporal, se administra anestesia local con el objetivo de adormecer la zona para realizar el aislamiento absoluto del diente.

Con el aislamiento absoluto ya realizado, se eliminará el cemento temporal de la cavidad mediante el uso de fresas redondas y ultrasonido, se retira ionómero que sella la entrada del conducto, se desobtura de 4 a 5 milímetros nada más de la gutapercha y se realiza nuevamente el sellado de esa entrada de conductos con ionómero de vidrio modificado con resina (Maldonado et al., 2023).

Una vez que se elimina el cemento temporal y se sella nuevamente la entrada del conducto, se arena la superficie (Arenador Bioa-Ar-t) con partículas de óxido de aluminio de 50 micras, a una distancia de 5 mm, en un ángulo de 90° por 10 segundos (Sinjari et al., 2020).

Se graba el diente con ácido ortofosfórico al 35% (SELECT HV ETCH W/BAC BISCO) por 30 segundos en el esmalte y 15 segundos en dentina; posteriormente se lava la superficie por 60 segundos y se elimina el exceso de agua con papel absorbente (no se deseca la superficie) (Alleman et al., 2017; Breschi et al., 2020).

Se utiliza un adhesivo Gold Standard de 3 pasos (Optibond™ FL), mediante la técnica de sellado dentinario inmediato (IDS), primero se aplica el primer OptiBond™ FL (frasco n° 1) Primer en dentina con un microbrush, con difusión activa por 20 segundos, aplicar aire durante 20 a 30 segundos para volatilizar los solventes (la superficie de la dentina debe lucir ligeramente brillante)., seguido se coloca el adhesivo OptiBond™ FL (frasco n° 2) sobre el esmalte y la dentina, distribuyendo uniformemente hasta formar un recubrimiento delgado, , dejar 5 minutos antes de colocar resina para aumentar su adhesión, por ultimo fotopolimerizar con lampara BluePhase NR (Ivoclar) por 60 segundos (Alleman et ál., 2017; Van Meerbeek et ál., 2020).

Para posicionar las fibras de Ribbond®, dentro del espacio desobturado del conducto radicular, se coloca una capa de resina compuesta sin polimerizar. Se debe cortar primero las fibras Ribbond® la cantidad que se vaya a utilizar, sin sacarla del empaque y cortar con las tijeras que vienen en el kit Ribbond® Starter Kit, Ribbond® Inc, Seattle WA (No tocar las fibras de Ribbond® con las manos o guantes de látex o nitrilo), manipular las fibras de Ribbond® con pinzas. Se debe utilizar un sellante de composite (Permaseal®) Ribbond® para humedecer las tiras y tener mejor manipulación, luego se introducen las fibras Ribbond®. en la capa de resina compuesta sin polimerizar, colocándola dentro de los 2 mm desobturados del conducto en forma de U y se introduce en sentido vestíbulo-palatino o vestíbulo-lingual (dependerá del diente si es maxilar o mandibular). Por último, fotopolimerizar con lámpara BluePhase NR (Ivoclar) por 20 segundos (Belli y Eskitascioglu, 2006).

Para completar el muñón, se coloca resina Bulk EZ™ (Zest Dental Solutions) en un solo incremento para reemplazar la dentina y se polimeriza. Por último, aplicar glicerina, fotopolimerizar, limpiar con alcohol y lavar con abundante agua, pulir y así queda lista la reconstrucción para tomar impresión y posteriormente colocar restauración definitiva, la cual debe cumplir con una serie de requisitos para garantizar la reconstrucción de la pieza dentaria, primero que imite de manera efectiva la estructura dental y dos la función del diente natural, para esto se deben tener unos requisitos importantes del material como son compatibilidad biológica la cual no cause reacciones adversas en los tejidos dentales o blandos circundantes, estética capaz de imitar la apariencia del diente natural en termino de color, translucidez y opacidad logrando un resultado armonioso, resistencia mecánica soportar fuerzas masticatorias normales y prevenir fracturas o desgastes prematuros, adhesión eficaz que sea compatible con los sistemas adhesivos , permitiendo una unión duradera y confiable con el diente, mínima contracción de polimerización, evitando formación de microfiltraciones y posibles infiltraciones secundarias, durabilidad a largo plazo que tenga una vida útil adecuada y duradera para mantener la integridad de la restauración por mucho tiempo, facilidad de reparación en caso de daño o desgaste, el material debe ser reparable sin comprometer la salud dental (Maldonado et ál., 2023).

Al cumplir con estos requisitos, el material de restauración indirecta utilizado en la técnica biomimética en odontología puede proporcionar resultados estéticos, funcionales y duraderos que imitan de manera efectiva la estructura y función del diente natural.

5.6 Plan de análisis estadístico

No aplica porque se realiza un análisis descriptivo y se realizará reporte de caso.

5.7 Implicaciones bioéticas

La presente investigación tendrá en cuenta los lineamientos dados por la Declaración de Helsinki y las Normas Científico-Técnicas de la Resolución 8430 de 1993 del Ministerio de Salud de Colombia. El paciente será informado sobre los objetivos del estudio y con esta información se solicitará la firma de un consentimiento para su participación, el cual se anexará a este documento. De acuerdo con esta resolución, el presente estudio se considera como “Riesgo mínimo”, según se expresa en el Título II, Capítulo 1, Artículo 11, literal B. Son estudios prospectivos que emplean el registro de datos a través de procedimientos comunes.

Además, se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones éticas durante la ejecución y validación del instrumento que identifique los conocimientos de esta investigación:

- Confidencialidad de la información suministrada por el/la participante de esta investigación recolectada a través de la historia clínica, consentimientos informados, toma de fotografías y radiografías clínicas del procedimiento a realizar.
- Cumplimiento del principio de beneficencia y no maleficencia, autonomía y justicia, haciendo uso de la información obtenida exclusivamente para fines investigativos y aportar al conocimiento científico.
- La información recopilada será custodiada por los investigadores principales del estudio para garantizar su confidencialidad.

6. Resultados

6.1 Presentación del caso clínico

Paciente femenina de 39 años, quien fue remitida por su odontóloga al posgrado de Endodoncia de la Universidad Santo Tomás, Seccional Bogotá, para realizar tratamiento endodóntico en uno de sus dientes. En su historial médico personal no se encontraron antecedentes relevantes relacionados; paciente sistémicamente sana.

En el examen clínico oral, se realizó una revisión detallada de los dientes 11, 12, 13, 21, 22 y 23. En los dientes 12 y 22 se observaron restauraciones de resina meso-disto-vestíbulo-palatinas desadaptadas y cemento temporal en palatino puesto después de una pulpectomía previa; las pruebas de sensibilidad pulpar fueron negativas. En los dientes 13 y 23 se observó gran pérdida de estructura dental y expuestos al medio oral, adicionalmente, restos radiculares del 16, 26 y 46. En los dientes 11 y 21 se observaron restauraciones en resina vestibulares sobrecontorneadas y con cambio de color; las pruebas de sensibilidad pulpar fueron positivas; también se evidenció placa bacteriana, cálculo dental y sangrado a nivel general. Además, la paciente presenta zonas edéntulas tanto en el maxilar superior como en el inferior.

En el examen radiográfico se observó una zona radiolúcida apical de los dientes 12 y 22 compatible con lesiones apicales y desadaptación de las restauraciones; en los dientes 13 y 23 se observaron zonas radiopacas en los conductos radiculares compatibles con material de obturación.

6.2 Diagnóstico

De acuerdo con todos los hallazgos identificados, se establecieron los siguientes diagnósticos: periodontitis apical asintomática en los dientes 12 y 22, tratamiento endodóntico

previo defectuoso en los dientes 13 y 23, restauraciones desadaptadas en los dientes 11 y 21. (Figuras 1 y 2).

6.3 Pronóstico

El pronóstico para dientes tratados endodóntica y estructuralmente comprometidos, restaurados mediante principios biomiméticos, puede ser favorable en términos de durabilidad y funcionalidad y va a depender de varios factores específicos como el tejido dental sano que se conserva, el refuerzo estructural, una adecuada adhesión diente-restauración, el sellado marginal y la restauración final adecuada.

Figura 1. Fotos intraorales. A, fotografía frontal mostrando restauraciones desadaptadas, sobrecontorneadas y con cambio de color (indicadas por flechas amarillas). B, fotografía oclusal, evidenciando cemento temporal, restos radiculares y dientes con fractura y expuestos al medio oral (indicadas por flechas amarilla).



Figura 2. Evolución radiográfica. A, radiografía inicial. B, radiografía final luego del tratamiento endodóntico.



6.4 Plan de tratamiento

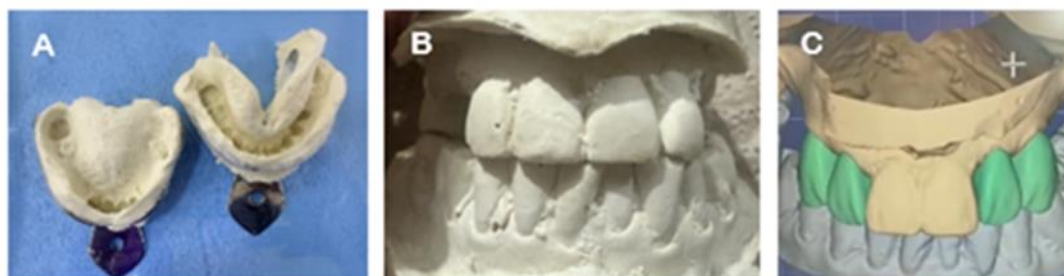
El plan de tratamiento incluyó lo siguiente: fases higiénicas y educación en salud oral para mejorar la técnica de cepillado, así como el uso adecuado de seda dental y enjuague bucal; exodoncia de los restos radiculares del 26, 16 y 46; elaboración de prótesis superior mucosoportada; tratamiento endodóntico a nivel del 12 y 22, retratamiento a nivel del 13 y 23, biobases a nivel del 12, 22, 13, 23 con coronas en zirconio; carillas en resina de alta estética en los dientes 11 y 21. Este plan de tratamiento fue discutido con la paciente y se firmó el consentimiento informado.

6.5 Descripción de procedimientos realizados

6.5.1 Modelos de yeso para elaboración de provisionales

Antes de iniciar tratamiento, se tomaron impresiones con alginato siliconado para obtener un modelo en yeso del maxilar superior e inferior. Este modelo fue enviado al laboratorio con un registro de mordida en cera rosada para montaje en articulador y elaboración de los provisionales, los cuales fueron planificados mediante tecnología CAD/CAM, que permite un ajuste preciso y una mejor apariencia estética. (Figura 3).

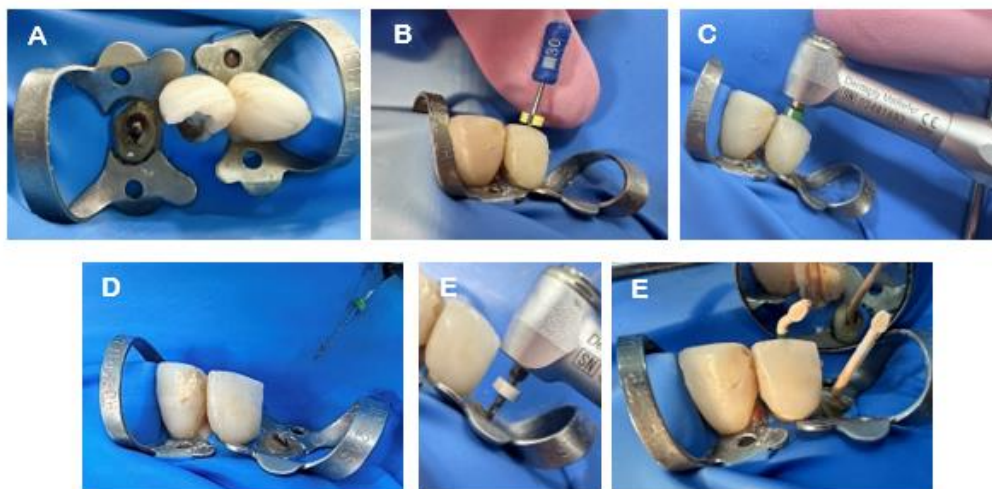
Figura 3. *Elaboraciones provisionales. A, impresión en alginato. B, modelos en yeso III. C, diseño digital de restauraciones provisionales mediante software.*



6.5.2 Tratamiento y retratamiento endodóntico de los dientes 12 y 13

Se aplicó una carpule de articaína al 4% utilizando técnica infiltrativa y refuerzo palatino, seguido de aislamiento absoluto. Se retiró el cemento temporal del diente 12 con fresa redonda. Se identificó el conducto, se irrigó con hipoclorito de sodio al 5.25% y se verificó la longitud de trabajo con lima #15 y localizador apical, estableciéndose en 24.5 mm, Se preparo el conducto con limas manuales K #20, #25 y #30, con irrigación entre lima y lima, luego con el sistema Wave OneR Gold lima Medium se realiza la preparación del conducto, al mismo tiempo se inicia desobturación del conducto del diente 13 con limas Hedstroem y sistema Protaper retratamiento, se verificó mediante radiografía la desobturación completa de la gutapercha, se irrigó con hipoclorito de sodio al 5.25% y se estableció longitud de trabajo de 16.5 mm, con ayuda del localizador apical, luego con el sistema Wave OneR Gold lima large se realiza la preparación del conducto. Se irrigó nuevamente con hipoclorito los dos dientes, seguido de lavado con suero fisiológico, EDTA al 17%, lavado con suero fisiológico y, por último, irrigación con hipoclorito y activación sónica. Se realizó secado de los conductos con puntas de papel del sistema utilizado y, por último, se obturaron los conos de gutapercha con cemento AH-Plus, para el diente 12 cono médium y diente 13 cono large del sistema rotatorio utilizado. Se selló la entrada del conducto del diente 12 con ionómero de vidrio, se dejó teflón y cemento temporal; para el diente 13 se selló toda la entrada del conducto con ionómero de vidrio y, por último, se tomó radiografía periapical final del tratamiento de los dos dientes. (Figuras 4 y 6).

Figura 4. *Presentación clínica del tratamiento y retratamiento endodóntico. A, aislamiento absoluto del campo operatorio. B, Preparación manual del conducto radicular del diente 12. C, preparación rotatoria del conducto radicular del diente 12. D, desobturación de gutapercha diente 13. E, preparación rotatoria diente 13. F, obturación del conducto radicular, asegurando selle tridimensional.*



6.5.3 Tratamiento y retratamiento endodóntico de los dientes 22 y 23

Se aplicó una carpule de articaína al 4% utilizando técnica infiltrativa y refuerzo palatino, seguido de aislamiento absoluto. Se retiró el cemento temporal del diente 22 con fresa redonda. Se identificó el conducto, se irrigó con hipoclorito de sodio al 5.25% y se verificó la longitud de trabajo con lima #15 y localizador apical, estableciéndose en 23.5 mm. Se preparó el conducto con limas manuales K #20, #25 y #30, con irrigación entre lima y lima, luego con el sistema Wave OneR Gold lima Medium se realiza la preparación del conducto, al mismo tiempo se inicia desobturación del conducto del diente 23 con limas Hedstroem y sistema Protaper retratamiento, se verificó mediante radiografía la desobturación completa de la gutapercha, se irrigó con hipoclorito de sodio al 5.25% y se estableció longitud de trabajo de 16.5 mm, con ayuda del localizador apical, luego con el sistema Wave OneR Gold lima large se realiza la preparación del conducto. Se irrigó nuevamente con hipoclorito los dos dientes, seguido de lavado con suero

fisiológico, EDTA al 17%, lavado con suero fisiológico y, por último, irrigación con hipoclorito y activación con sónica. Se realizó secado de los conductos con puntas de papel del sistema utilizado y, por último, se obturaron los conos de gutapercha con cemento AH-Plus, para el diente 22 cono médium y diente 23 cono large del sistema rotatorio utilizado. Se selló la entrada del conducto del diente 22 con ionómero de vidrio, se dejó teflón y cemento temporal; para el diente 23, se selló toda la entrada del conducto con ionómero de vidrio y, por último, se tomó radiografía periapical final del tratamiento de los dos dientes (Figura 5 y 6).

Figura 5. *Presentación clínica del tratamiento y retratamiento endodóntico. A, aislamiento absoluto del campo operatorio. B, Preparación manual del conducto radicular del diente 22. C, preparación rotatoria del conducto radicular del diente 22. D, desobturación de gutapercha diente 23. E, preparación rotatoria diente 23. F, obturación del conducto radicular, asegurando selle tridimensional.*

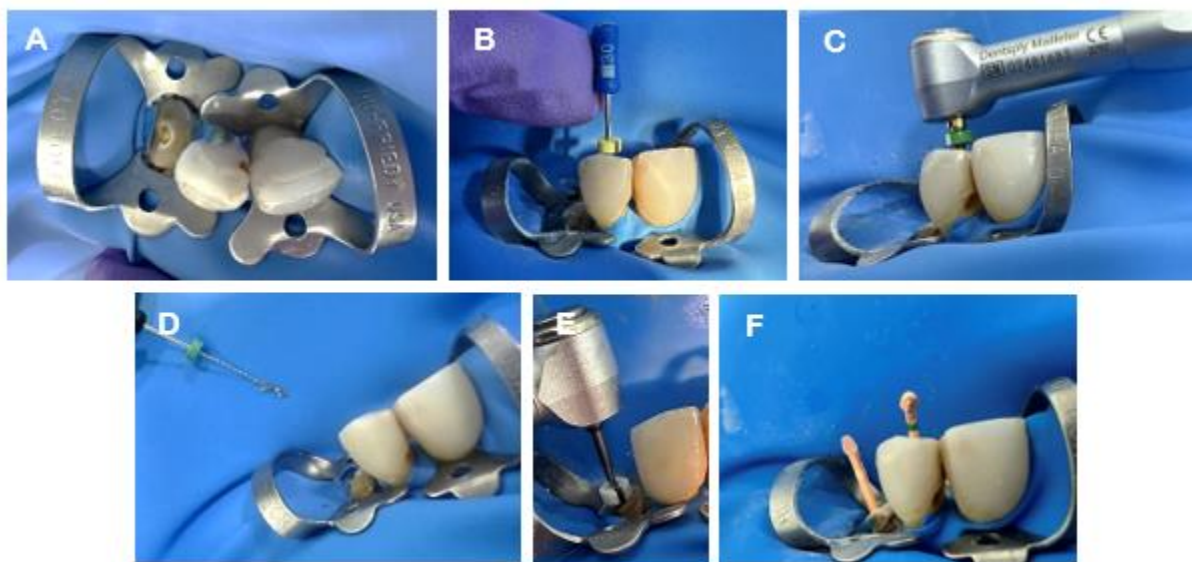
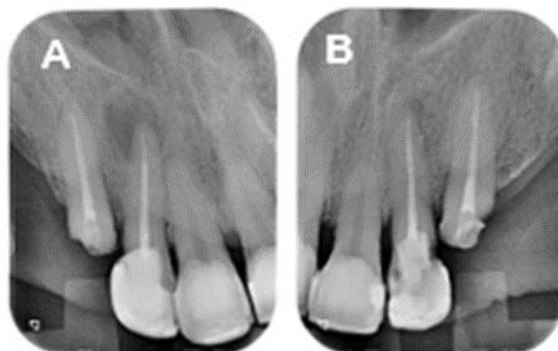


Figura 6. *Presentación radiográfica del tratamiento y retratamiento endodóntico. A, Radiografía frontal tratamiento endodóntico terminado del diente 12 y 13. B, Radiografía frontal tratamiento endodóntico terminado del diente 22 y 23.*



6.5.4 Tratamiento exodoncias y rehabilitación protésica

Ocho días después se agendó cita para realizar fase higiénica profunda y exodoncia de los restos radiculares 16, 26 y, a los siguientes ocho días, se realizó exodoncia del resto radicular de 46. Después del proceso de cicatrización, se inició la toma de impresión con alginato para reproducir los modelos en yeso para la elaboración de la prótesis parcial mucosoportada superior. Se envió al laboratorio los modelos para iniciar la elaboración, comenzando con el rodete.

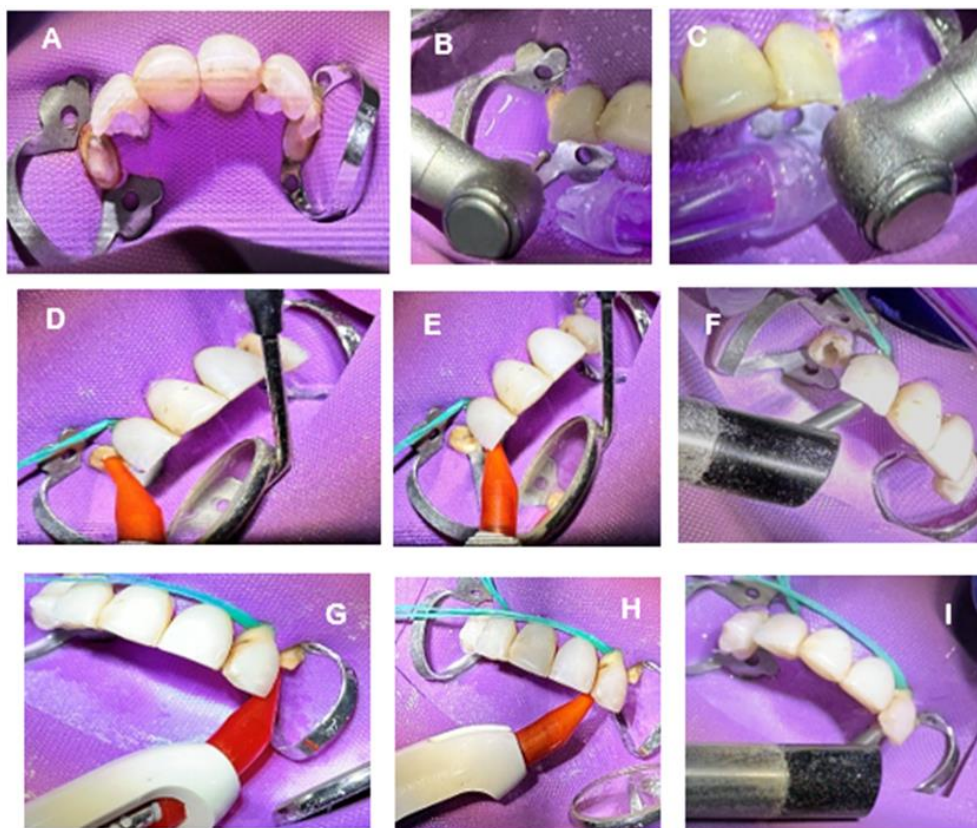
Se citó nuevamente a la paciente, donde se realizó registro de mordida con el rodete y se tomó color, siendo este A2. Se envió nuevamente al laboratorio para el enfilado. En la siguiente cita se probó el enfilado de los dientes, se realizaron ajustes y se envió nuevamente al laboratorio para acrilar. Ocho días después se entrega la prótesis parcial mucosoportada superior a la paciente y se informó de los controles durante el tratamiento.

6.5.5 Tratamiento biomimético

Se aplicaron dos carpules de anestesia de lidocaína al 2%, una en la zona de los dientes 12 y 13 y la otra para los dientes 22 y 23, utilizando técnica infiltrativa con refuerzo palatino. Se

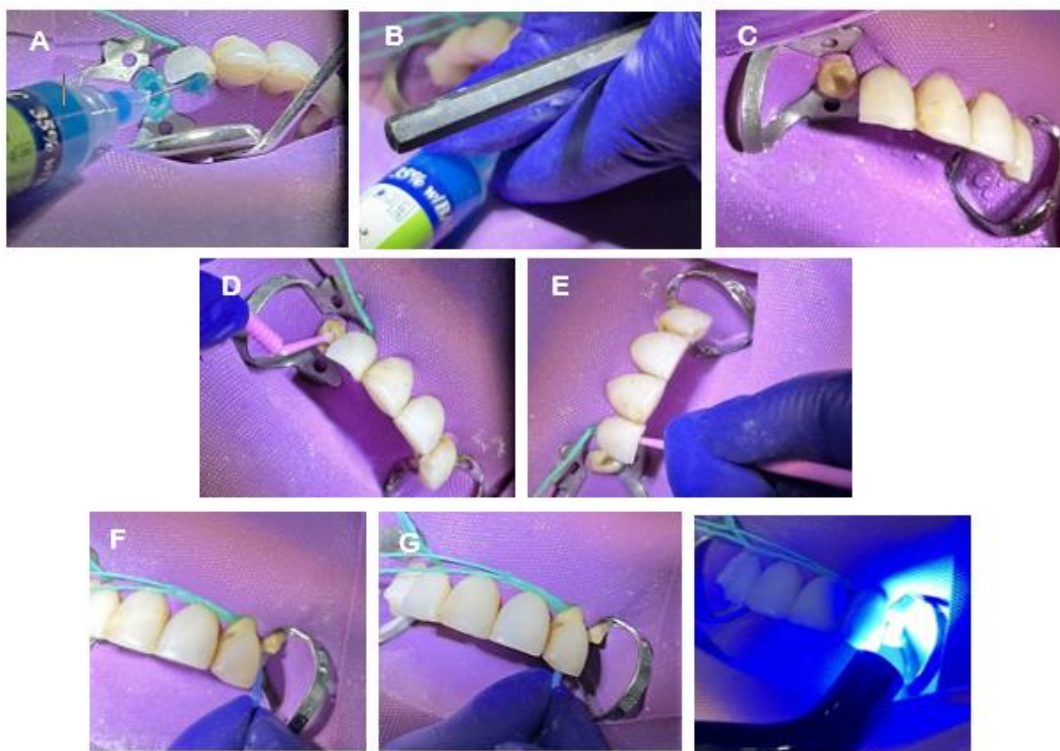
realizó aislamiento absoluto. Se retiró el cemento temporal en los dientes 12 y 22 y el ionómero de vidrio en los dientes 13 y 23. Luego se desobturó la gutapercha de los conductos aproximadamente 2 mm, se selló nuevamente con ionómero de vidrio modificado con resina (Vitremer™ de la 3M) la entrada de los conductos de la zona que fue delimitada y se fotopolimeriza. Luego se realizó pretratamiento de la dentina mediante arenado con óxido de aluminio de 27 micras, el cual genera una microabrasión preparando el esmalte y la dentina para obtener una superficie más limpia y lisa, mejorando la adhesión. Posterior a este arenado, se lavó con abundante agua y se secó la superficie dental. (Figura 7).

Figura 7. *Presentación clínica del tratamiento biomimético. A, aislamiento absoluto del campo operatorio. B y C, Desobturación 2 mm gutapercha del conducto radicular de los dientes 12,13,22 y 23, D y E, zona delimitada del conducto radicular sellada con ionómero de vidrio modificado con resina diente 12 y 13. F, arenado con oxido de aluminio de la superficie dental.*



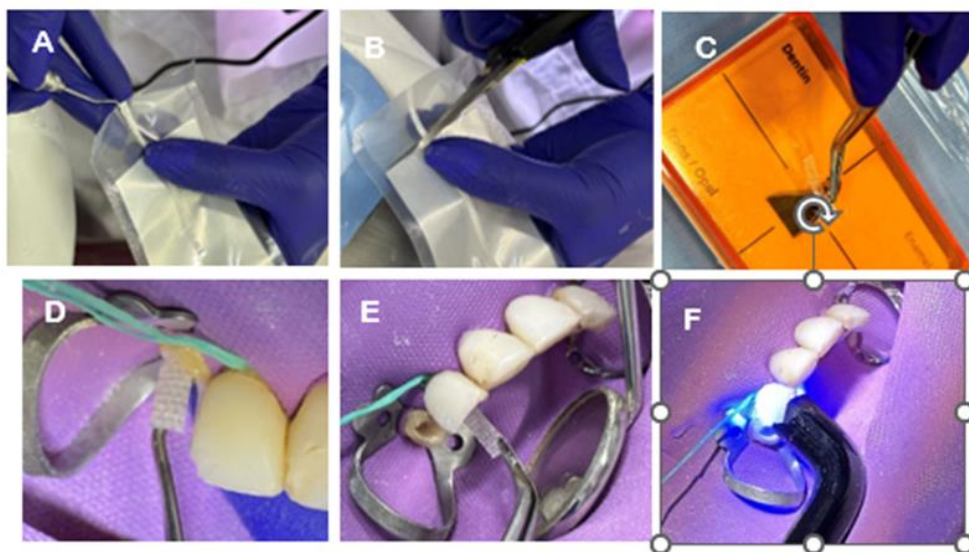
Se realizó grabado selectivo con ácido fosfórico SELECT HV ETCH W/BAC al 35% (Bisco), 30 segundos en el esmalte y 15 segundos en dentina, seguido de un lavado con agua de 15 segundos. Se secaron las superficies dentales teniendo cuidado de no resecar la dentina, luego se aplicó OptiBond™ FL Primer en dentina con un microbrush, con difusión activa por 20 segundos; posteriormente se volatilizó el solvente de 20 a 30 segundos. Seguidamente, se aplicó el adhesivo de OptiBond™ FL en esmalte y dentina con un microbrush, distribuyendo uniformemente hasta formar un recubrimiento delgado; por último, se fotopolimeriza por 60 segundos. (Figura 8).

Figura 8. *Presentación clínica del tratamiento biomimético. A y B, desmineralización de la superficie para preparar el sustrato. C, lavado para eliminar residuos del agente ácido. D y E, primer OptiBond™ FL dientes s12 y 13. F y G, adhesivo OptiBond™ FL dientes 12 y 13. H, fotopolimerización.*



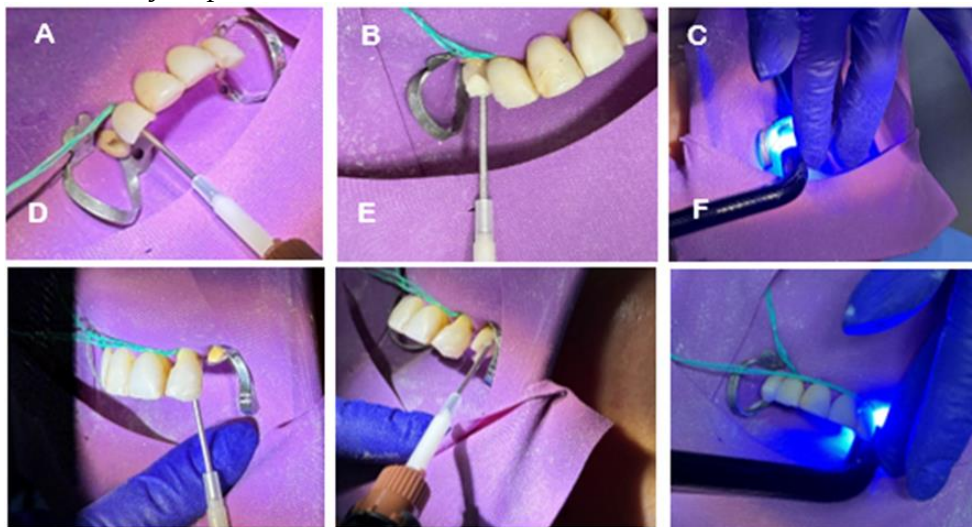
Para realizar el ferrule adhesivo interno, con una sonda periodontal se midió la longitud necesaria de la fibra de polietileno Ribbond®, se cortó a la medida requerida para cada diente y se humedeció con Permaseal® (Ultradent) para facilitar su manipulación. La fibra fue colocada con unas pinzas en la pared de resina de soporte de los dientes 12 y 22 y en los dientes 13 y 23 la fibra se dispuso en forma de "U" para dar un mejor soporte estructural; se fotopolimeriza para asegurar su adhesión. (Figura 9).

Figura 9. *Presentación clínica del tratamiento biomimético. A, medición de la longitud fibra Ribbond®. B, corte de la fibra Ribbond® a. C, humectación con Permaseal® de la fibra Ribbond®. D, posicionamiento de la fibra Ribbond® en el espacio del conducto. E, posicionamiento de la fibra Ribbond®. en la pared de resina. E, fotopolimerización*



Para realizar el build up o reconstrucción del muñón, se utilizó resina Bulk EZ™ (GC Dental), aplicándola en un solo incremento sobre la fibra Ribbond® colocada en cada diente y se fotopolimeriza. (Figura 10).

Figura 10. *Presentación clínica del tratamiento biomimético. A, B, D y E, Resina Bulk EZ sobre la fibra Ribbond®. C y F, polimerización.*



Para finalizar, se realizó tallado selectivo de los dientes 12, 13, 22 y 23, se pulieron los muñones conformados, se toma radiografía periapical de control de los muñones, luego se restauraron los dientes 11 y 21 con carillas estéticas y, por último, se cementan los provisionales con Temp Bond™NE (Kerr), se revisa y ajusta la oclusión del paciente. (Figura 11).

Figura 11. *Presentación clínica del tratamiento biomimético. A carillas y biobases finalizadas. B, Fotografía frontal de carillas y provisionales en boca. C y D, radiografía control con provisionales adaptados*



Se agendó cita de control días después de realizadas las biobases y clínicamente se evidenció tejidos blandos sin enrojecimiento e inflamación; radiográficamente se observa integración de las biobases con el remanente dental y provisionales adaptados. (Figura 12).

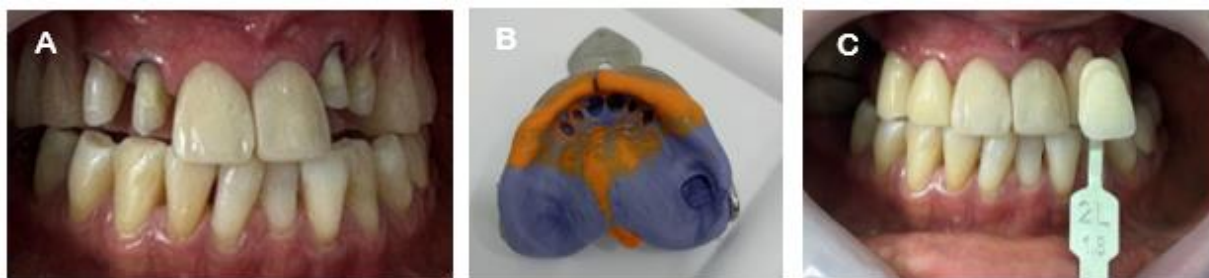
Figura 12. *Presentación clínica del tratamiento biomimético. A, foto evidencia de muñones con tejidos sanos. B y C, radiografía periapical con provisional adaptados a los 8 días de la elaboración de las biobases.*



En la cita para toma de impresión definitiva para las restauraciones de las biobases, se realizó primero la segunda sesión de fase higiénica profunda y se tallan y ajustan un poco más los muñes. Luego se procedió a colocar hilos retractores N. 00 y 000 y con silicona pesada y liviana Silagum (DMG) se toma la impresión, la cual fue enviada al laboratorio para la elaboración de las coronas individuales en zirconio de las biobases del 12, 13, 22 y 23. Se toma color con la guía VITA 3D-MASTER, siendo el color para la elaboración de las coronas 2L 1.5. (Figura 13).

Se cita a la paciente 15 días después para la primera prueba, donde se realizaron ajustes de forma y oclusión; se envían nuevamente al laboratorio para los ajustes finales.

Figura 13. Procedimiento para elaboración de coronas. A, Colocación de hilo retractor en biobases. B, Impresión de silicona. C, Toma de color.



Posterior a la entrega de las coronas por parte del laboratorio, se cita nuevamente a la paciente para la cementación definitiva de las coronas en zirconio. (Figura 14).

Figura 14. Evaluación clínica de coronas. A, B y C fotografías intraorales coronas en zirconio cementadas.



Se cita al paciente a primer, segundo y tercer control con intervalos de dos meses cada uno para examen clínico oral y toma de radiografía para verificar tejidos blandos, ajuste entre las coronas y las biobases, al igual para verificar el selle con la línea terminal, ligamento periodontal, altura de la cresta ósea y color.

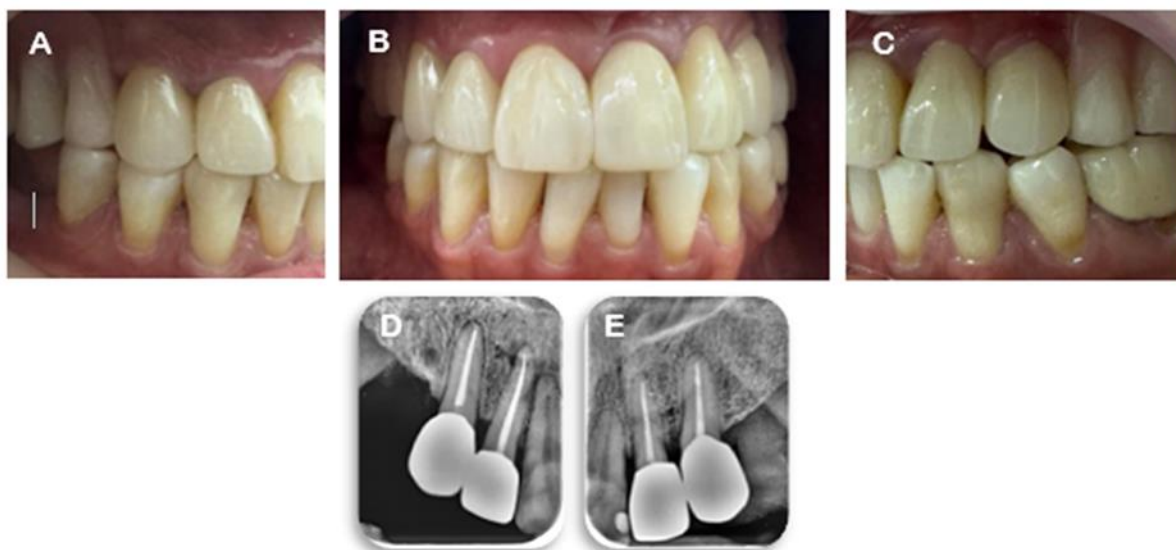
En el primer control realizado a la paciente, clínicamente se evidenció sin signos de inflamación en las encías y al sondaje no presentó sangrado. Radiográficamente, se observó un adecuado selle entre la corona y las biobases; por otra parte, al analizar ligamento periodontal y altura de la cresta ósea, se observó una mejor integración y estabilidad. También se pudo evidenciar que la lesión apical comenzaba el proceso de cicatrización. (Figura 15).

Figura 15. Evaluación clínica y radiográfica del segundo control del tratamiento. A, fotografía intraoral. B y C, radiografía periapical.



En el segundo control de la paciente, clínicamente se observó una mejor integración de todos los tejidos blandos alrededor de las coronas en zirconio; la encía queratinizada se vio más firme, estable y la estética mejoró mucho en cuanto a color y textura con los dientes adyacentes. Radiográficamente se observó una mejor estabilidad ósea y el selle entre coronas y biobases se mantuvo firme. (Figura 16).

Figura 16. Evaluación clínica y radiográfica del tercer control del tratamiento. A, B y C, fotografías intraorales. D y E, radiografía periapical.



En el tercer control de la paciente, clínicamente se evidenció una mejor consolidación e integración biológica y funcional del tratamiento en general. Radiográficamente, se siguió manteniendo un buen selle entre las biobases y las coronas, hueso crestral con una mejor condición y sin continuidad de pérdida; además, se evidenció una armonía del tratamiento en general con los dientes naturales, confirmando a seis meses de seguimiento el éxito de la técnica biomimética. (Figura 17).

7. Discusión

Restaurar dientes con tratamiento endodóntico y severa pérdida de estructura dental sigue siendo hoy en día un desafío, no solo por el tratamiento en sí, sino por las diferentes técnicas que existen, ya que hay varios protocolos de restauración que lo hacen complejo. Sin embargo, en los últimos años ha habido un cambio en la rehabilitación como tratamiento para los dientes tratados endodónticamente que no sea mediante un retenedor intrarradicular (Carvalho, et al., 2018).

Gillen et al., 2011, reportaron en su estudio que los dientes tratados endodónticamente tienen una tasa de éxito del 90% en ausencia de periodontitis apical, y una tasa de éxito del 75% al 80% cuando presentan dicha patología. Al mismo tiempo, reportaron que, si el diente no es restaurado adecuadamente, tiene una tasa de fracaso del 85% después del tratamiento, que puede terminar en extracción. Por otra parte, Riis et al., 2018, informaron que aquellos dientes con retratamiento endodóntico no quirúrgico alcanzan tasas de éxito del 77%. Por ello, desde el estudio de Kakehashi et al., 1965, se ha demostrado que para el éxito de dientes con o sin patología apical es clave el sellado de la restauración coronal como el tratamiento endodóntico en sí; esto demuestra la importancia no solo del tratamiento endodóntico, sino también de una adecuada rehabilitación para proteger la estructura dental remanente y prevenir filtración. Estos hallazgos fueron tomados

en cuenta en el caso clínico, considerando que los dientes a tratar presentaban periodontitis apical asintomática, retratamiento previo fallido y ausencia de restauraciones por la gran pérdida de estructura dental; de igual manera, esto contribuyó a definir el plan de tratamiento.

Ferreira et al., 2024, indicaron que los dientes tratados endodónticamente y con gran pérdida de estructura dental tienen una alta probabilidad de fallas; por ello, el plan de tratamiento es fundamental, ya que influirá en el pronóstico de la restauración a largo plazo y, con el objetivo de aumentar esta longevidad, la odontología restauradora trae los principios biomiméticos que buscan conservar estructura dental. Estos principios fueron tomados en cuenta en el presente caso clínico, los cuales ayudaron a contribuir y mantener 4 dientes en boca con severo compromiso estructural y tratados endodónticamente, donde se lograron restauraciones estéticas y funcionales, las cuales se mantuvieron durante el seguimiento.

Actualmente, los retenedores intraradicales no son mandatorios en los dientes tratados endodónticamente y con severa pérdida de estructura dental; las fibras de polietileno, en conjunto con el uso de resinas compuestas, se usan cada vez más como material de refuerzo a la estructura radicular debilitada, permitiendo mayor resistencia a la fractura y durabilidad (Singh et al., 2016). Por el contrario, restaurar dientes con tratamiento endodóntico con técnicas convencionales puede generar más complicaciones. Autores como Gaintantzopoulou et al., 2018, Piovesan et al., 2007, Deliperi et al., 2009 y Nauman et al., 2018, concluyeron que los retenedores intrarradicales no fortalecen el diente; al contrario, generan más complicaciones a futuro para el remanente dental, como fracturas, desplazamiento y perforaciones radiculares. Por ello, el uso de retenedores intrarradicales no puede llevar a cabo la función de refuerzo. De igual manera, De Carvalho et al., 2024, en su estudio in vitro, demostraron que aquellos dientes tratados endodónticamente que estaban severamente comprometidos y que fueron restaurados con retenedores intrarradicales

presentaron fallas y se produjeron 100% de fracturas catastróficas en estos dientes; por otra parte, Fráter et al., 2021, estudiaron el uso de retenedores intrarradiculares en dientes anteriores, los cuales reportaron que tienen una tasa de fractura debido a las fuerzas horizontales a las que son sometidos estos dientes. Por ello, el uso de fibras de polietileno ha contribuido a mejorar la resistencia de los dientes tratados endodónticamente. En el estudio de Agrawal et al., 2022, informaron que utilizar fibras de polietileno en dientes estructuralmente comprometidos aumentaba la resistencia a la fractura en 2.19 veces comparado con aquellos restaurados de manera convencional. Debido a lo anterior, Avcılar y Bakır, 2023, indicaron que las fibras de polietileno se han convertido en una alternativa como reemplazo de los retenedores intrarradiculares, donde se ha utilizado la fibra como una nueva técnica para la confección de muñones para aquellos dientes tratados endodónticamente y con gran pérdida estructural, mejorando tanto la resistencia mecánica como la estética de las restauraciones. Su uso ha ganado popularidad en los últimos años y esto se puede atribuir a las características de la fibra. Teniendo esto en cuenta, para el presente caso clínico, se usó fibras de polietileno Ribbond® como ferrule adhesivo interno para la conformación de una biobase no post como reemplazo al retenedor intrarradicular.

Es importante señalar que el uso de fibras en combinación con resinas de curado dual para la conformación de muñones para la posterior restauración del diente se considera un tratamiento prometedor. Estas resinas de relleno en bloque de curado dual están diseñadas específicamente para restauraciones directas, poseen una cinética de polimerización moderada a lo largo de toda la profundidad y tienen una tensión de contracción moderada (Wang et al., 2019), lo que las hizo ideales en nuestro caso clínico para la reconstrucción del muñón, el cual posteriormente fue rehabilitado con restauraciones indirectas CAD/CAM cerámicas adheridas sobre los muñones.

La evidencia radiográfica y el análisis clínico fueron cruciales para evaluar el seguimiento del estado del periapice, el tratamiento endodóntico y las restauraciones realizadas en el caso clínico. Hommez et al., 2002, propusieron unos criterios basados en Ryge 1980 para determinar la efectividad del tratamiento endodóntico y de las restauraciones. Esta evaluación implicó la identificación de potenciales filtraciones en los márgenes, así como la valoración de la obturación basada en su longitud y calidad del sellado homogéneo, además del estado periapical mediante la presencia o ausencia de indicadores de periodontitis apical. Por otra parte, Sfeikos et al., 2022, encontraron que usar fibras de polietileno reduce la microfiltración marginal hasta el 81.5% cuando se usan fibras para realizar restauraciones.

En este caso clínico y teniendo en cuenta todo lo anterior, además de ver los resultados obtenidos durante el seguimiento, demuestra a la fecha que la técnica biomimética ha sido efectiva para rehabilitar los dientes con compromiso estructural. La ausencia de lesiones periapicales, la disminución del ensanchamiento del ligamento periodontal, la mejoría en los tejidos blandos, pero sobre todo mantener aun en boca lo que ya se daba por perdido son indicadores del éxito del tratamiento. Estos hallazgos son consistentes con los reportados en la literatura, lo que sugiere que la biomimética puede ser una alternativa prometedora para la conservación de dientes con pronóstico reservado. En definitiva, el propósito de usar conceptos y protocolos biomiméticos ayuda a maximizar la preservación de tejido dental, aumentar la longevidad de los tratamientos restauradores y atenuar el ciclo restaurativo creando restauraciones que funcionen de manera similar a los dientes (Singh S, et al., 2016; Alleman et al., 2017). Sin embargo, es importante destacar que este estudio se trata de un solo caso clínico y los resultados no pueden generalizarse a una población más amplia. Se necesitan estudios clínicos controlados a mayor escala para confirmar la eficacia y durabilidad a largo plazo de esta técnica.

Las limitaciones en esta técnica están relacionadas con el uso incorrecto del adhesivo, problemas con la manipulación del material empleado, la habilidad del operador. Además, la falta de conocimiento, disponibilidad y el alto costo de los materiales biomiméticos y la magnificación son obstáculos importantes en comparación con los materiales para los métodos tradicionales (Selvaraj et al., 2023; Ghoul et al., 2024).

Sin embargo, es importante destacar que este estudio se trata de un solo caso clínico y los resultados no deben generalizarse a una población más amplia. Se necesitan estudios clínicos controlados a mayor escala para confirmar la eficacia y durabilidad a largo plazo de esta técnica.

8. Conclusión

Los hallazgos del presente caso clínico demostraron que el tratamiento endodóntico en combinación con la odontología restauradora moderna adhesiva y los avances en la tecnología, los materiales y la aplicación de técnicas biomiméticas está permitiendo restaurar dientes en forma menos invasiva para reconstrucción directa de dientes con gran pérdida estructural de tejido dental, usar fibras de polietileno en conjunto con resinas para reforzar la raíz y estructura coronal parece ser una opción de tratamiento, lo que demuestra ser una alternativa viable para mantener la funcionalidad del diente en boca durante un seguimiento de hasta seis meses y evitar la necesidad de recurrir a tratamientos convencionales, como el uso de retenedores intrarradiculares para soportar una corona.

Por otra parte, la combinación de los diferentes materiales utilizados en el presente caso clínico permitió restaurar los dientes con severo compromiso estructural presente, condición que afectaba toda la integridad del diente y de la paciente. Clínica y radiográficamente, en estos dientes se pudo observar características particulares de esta condición: cambios de color en la encía y el

diente, dolor, sensibilidad, afectación pulpar, afecciones como lesiones periapicales, pérdida ósea, ensanchamiento del ligamento periodontal y pérdida de la continuidad. Las características anteriores subrayan la importancia de un diagnóstico clínico y radiográfico para determinar y planificar el tratamiento adecuado. En este sentido se alcanzaron los pronósticos e indicaciones de cada uno de estos materiales, logrando unas restauraciones funcionales de los dientes afectados.

El diagnóstico clínico y radiográfico, al igual que la evaluación, son fundamentales para dar seguimiento y efectividad al tratamiento endodóntico y a las restauraciones con enfoque biomimético. A seis meses de seguimiento, la evidencia clínica y radiográfica demuestra resultados óptimos entre la restauración biomimética y el remanente dental, primero, mostrando una integración óptima entre diente y restauración; segundo, preservando tanto tejido dental sano; y tercero, salud pulpar y ósea, lo que refleja un tratamiento exitoso y conservador a corto plazo.

En conclusión, cabe señalar que con esta técnica evitamos las restauraciones convencionales como los retenedores intrarradiculares, los cuales conllevan fracasos, y optamos por restauraciones que ayuden a mejorar, respetar y reproducir las características biomecánicas y biomiméticas naturales del diente. Esto implica seleccionar materiales y técnicas que imiten lo más parecido la estructura, función y estética del tejido dental, manteniendo su integridad y resistencia a largo plazo.

Referencias

- Abu-Awwad, M. (2019). A modern guide in the management of endodontically treated posterior teeth. *European Journal of General Dentistry*, 8, 63 - 70.
- Agrawal, V. S., Shah, A. y Kapoor, S. (2022). Effect of fiber orientation and placement on fracture resistance of large class II mesio-occluso-distal cavities in maxillary premolars: An *in vitro* study. *Journal of conservative dentistry : JCD*, 25(2), 122–127. https://doi.org/10.4103/jcd.jcd_384_21.
- Alleman, D. S., Nejad, M. A., y Alleman, C. D. S. (2017). The protocols of biomimetic restorative dentistry: 2002 to 2017. *Inside Dentistry*, 13(6), 64-73.
- Assif, D., y Gorfil, C. (1994). Biomechanical considerations in restoring endodontically treated teeth. *The Journal of prosthetic dentistry*, 71(6), 565–567. [https://doi.org/10.1016/0022-3913\(94\)90438-3](https://doi.org/10.1016/0022-3913(94)90438-3).
- Avcılar, İ. H., y Bakır, Ş. (2023). Use of fiber-containing materials in restorative dentistry. *Journal of Dental Sciences and Education*, 1(2), 49-54.
- Başaran, G., Göncü Başaran, E., Ayna, E., Değer, Y., Ayna, B., y Tuncer, M. C. (2019). Microtensile bond strength of root canal dentin treated with adhesive and fiber-reinforced post systems. *Brazilian oral research*, 33, e027. <https://doi.org/10.1590/1807-3107bor-2019.vol33.0027>.
- Belleflamme, M. M., Geerts, S. O., Louwette, M. M., Grenade, C. F., Vanheusden, A. J., y Mainjot, A. K. (2017). No post-no core approach to restore severely damaged posterior teeth: An up to 10-year retrospective study of documented endocrown cases. *Journal of dentistry*, 63, 1–7. <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2017.04.009>.

- Belli, S., y Eskitascioglu, G. (2006). Biomechanical properties and clinical use of a polyethylene fibre post-core material. *International dentistry south africa*; 8(3).
- Belli, S., Eraslan, O., y Eskitascioglu, G. (2015). Direct Restoration of Endodontically Treated Teeth: a Brief Summary of Materials and Techniques. *Curr Oral Health Rep* 2, 182–189.
- Bitter, K., Noetzel, J., Stamm, O., Vaudt, J., Meyer-Lueckel, H., Neumann, K., y Kielbassa, A. M. (2009). Randomized clinical trial comparing the effects of post placement on failure rate of postendodontic restorations: preliminary results of a mean period of 32 months. *Journal of endodontics*, 35(11), 1477–1482. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2009.07.026>.
- Bex, R. T., Parker, M. W., Judkins, J. T., y Pelleu, G. B., Jr (1992). Effect of dentinal bonded resin post-core preparations on resistance to vertical root fracture. *The Journal of prosthetic dentistry*, 67(6), 768–772. [https://doi.org/10.1016/0022-3913\(92\)90579-y](https://doi.org/10.1016/0022-3913(92)90579-y)
- Breschi, L., Mazzoni, A., De Stefano Dorigo, E., y Ferrari, M. (2009). Adhesion to Intraradicular Dentin: A Review. *Journal of Adhesion Science and Technology*, 23(7–8), 1053–1083. <https://doi.org/10.1163/156856109X440957>.
- Breschi, L., Maravic, T., Comba, A., Cunha, S. R., Loguercio, A. D., Reis, A., Hass, V., Cadenaro, M., Mancuso, E., Mayer-Santos, E., Niu, L., Pashley, D. H., Tay, F. R., y Mazzoni, A. (2020). Chlorhexidine preserves the hybrid layer in vitro after 10-years aging. *Dental materials : official publication of the Academy of Dental Materials*, 36(5), 672–680. <https://doi.org/10.1016/j.dental.2020.03.009>.
- Cailleateau, J. G., Rieger, M. R., y Akin, J. E. (1992). A comparison of intracanal stresses in a post-restored tooth utilizing the finite element method. *Journal of endodontics*, 18(11), 540–544. [https://doi.org/10.1016/S0099-2399\(06\)81210-0](https://doi.org/10.1016/S0099-2399(06)81210-0).

- Carvalho, M. A., Lazari, P. C., Gresnigt, M., Del Bel Cury, A. A., y Magne, P. (2018). Current options concerning the endodontically-treated teeth restoration with the adhesive approach. *Brazilian oral research*, 32(suppl 1), e74. <https://doi.org/10.1590/1807-3107bor-2018.vol32.0074>.
- Carvalho, M. A., Lazari-Carvalho, P. C., Maffra, P. E. T., Izelli, T. F., Gresnigt, M., Estrela, C., y Magne, P. (2025). Immediate Pre-Endodontic Dentin Sealing (IPDS) Improves Resin-Dentin Bond Strength. *Journal of esthetic and restorative dentistry : official publication of the American Academy of Esthetic Dentistry ... [et al.]*, 10.1111/jerd.13395. Advance online publication. <https://doi.org/10.1111/jerd.13395>.
- Caussin, E., Izart, M., Ceinos, R., Attal, J. P., Beres, F., y François, P. (2024). Advanced Material Strategy for Restoring Damaged Endodontically Treated Teeth: A Comprehensive Review. *Materials* (Basel, Switzerland), 17(15), 3736. <https://doi.org/10.3390/ma17153736>.
- Cheung W. (2005). A review of the management of endodontically treated teeth. Post, core and the final restoration. *Journal of the American Dental Association* (1939), 136(5), 611–619. <https://doi.org/10.14219/jada.archive.2005.0232>.
- Ghoul, A., Shaban, S., y Abusua, F. (2024). Knowledge, Attitudes, and Practice of Biomimetic Dentistry among General Dentists and Specialists in Tripoli, Libya. *Khalij-Libya Journal of Dental and Medical Research*.
- Cohen, R. (2017). Biomimetic perspective on the restoration of endodontically treated teeth. *Inside Dent*, 13, 40-42.
- De Carvalho, M. A., Lazari-Carvalho, P. C., Del Bel Cury, A. A., y Magne, P. (2024). Fatigue and failure analysis of restored endodontically treated maxillary incisors without a dowel or

- ferrule. The Journal of prosthetic dentistry, 131(2), 241–250.
<https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2021.07.007>.
- Deliperi, S., y Bardwell, D. N. (2009). Reconstruction of nonvital teeth using direct fiber-reinforced composite resin: a pilot clinical study. The journal of adhesive dentistry, 11(1), 71–78
- Dionysopoulos, D., y Gerasimidou, O. (2020). Biomimetic dentistry: Basic principles and protocols. *ARC J Dent Sci*, 5(3), 1-3.
- Domínguez, A. O. M., Rojas, J. A. V., Kanán, A. D., y Polanco, S. H. (2005). Postes radiculares y sellado endodóntico. *Revista ADM Órgano Oficial de la Asociación Dental Mexicana*, 62(4), 132-136.
- Durán Neira, P. A., y Valdivieso Tocto, N. K. (2024). Ribbond® como fibras de refuerzo en la rehabilitación post endodóntica: Ribbond® as reinforcing fibers in post endodontic rehabilitation. *Revista Científica ESPECIALIDADES ODONTOLÓGICAS UG*, 6(2), 63–77. <https://doi.org/10.53591/eoug.v6i2.2183>.
- Espinoza Cárdenas, J. A., Delgado-Gaete, A., Astudillo-Rubio, D., y Maldonado-Torres, K. (2022). Introducción a una odontología biomimética: reporte de un caso. *Odontología Activa Revista Científica*, 7(2), 89–97.
- Ferreira, G. C., y Matos, M. F. (2024). Ribbond como opção de retentor intrarradicular para reabilitação de dentes tratados endodonticamente – revisão de literatura. *CONTRIBUCIONES A LAS CIENCIAS SOCIALES*, 17(5), e6952.
<https://doi.org/10.55905/revconv.17n.5-196>.
- Fráter, M., Sáry, T., Jókai, B., Braunitzer, G., Säilynoja, E., Vallittu, P. K., Lassila, L., y Garoushi, S. (2021). Fatigue behavior of endodontically treated premolars restored with different

- fiber-reinforced designs. *Dental materials : official publication of the Academy of Dental Materials*, 37(3), 391–402. <https://doi.org/10.1016/j.dental.2020.11.026>.
- Gaintantzopoulou, M. D., Farmakis, E. T., y Eliades, G. C. (2018). Effect of Load Cycling on the Fracture Strength/Mode of Teeth Restored with FRC Posts or a FRC Liner and a Resin Composite. *BioMed research international*, 2018, 9054301. <https://doi.org/10.1155/2018/9054301>
- Ganesh., M.R., y Tandon, S. (2006). Versatility of Ribbond in Contemporary Dental Practice. *Trends in biomaterials y artificial organs*, 20.
- Gillen, B. M., Looney, S. W., Gu, L. S., Loushine, B. A., Weller, R. N., Loushine, R. J., Pashley, D. H., y Tay, F. R. (2011). Impact of the quality of coronal restoration versus the quality of root canal fillings on success of root canal treatment: a systematic review and meta-analysis. *Journal of endodontics*, 37(7), 895–902. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2011.04.002>.
- Goswami, S. (2018). Biomimetic dentistry. *Journal of Oral Research and Review*, 10(1), 28-32.
- Guillén, R. E., Nabeshima, C. K., Caballero-Flores, H., Cayón, M. R., Mercadé, M., Cai, S., y Machado, M. E. L. (2018). Evaluation of the WaveOne Gold and One Shape New Generation in Reducing *Enterococcus faecalis* from Root Canal. *Brazilian dental journal*, 29(3), 249–253. <https://doi.org/10.1590/0103-6440201801910>.
- Heling, I., Gorfil, C., Slutzky, H., Kopolovic, K., Zalkind, M., y Slutzky-Goldberg, I. (2002). Endodontic failure caused by inadequate restorative procedures: review and treatment recommendations. *The Journal of prosthetic dentistry*, 87(6), 674–678. <https://doi.org/10.1067/mpr.2002.124453>.

- Heydecke, G., Butz, F., y Strub, J. R. (2001). Fracture strength and survival rate of endodontically treated maxillary incisors with approximal cavities after restoration with different post and core systems: an in-vitro study. *Journal of dentistry*, 29(6), 427–433. [https://doi.org/10.1016/s0300-5712\(01\)00038-0](https://doi.org/10.1016/s0300-5712(01)00038-0).
- Hommez, G. M., Coppens, C. R., y De Moor, R. J. (2002). Periapical health related to the quality of coronal restorations and root fillings. *International endodontic journal*, 35(8), 680–689. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2591.2002.00546.x>.
- Takehashi, S., Stanley, H.R. y Fitzgerald, R.J. (1965) The Effects of Surgical Exposures of Dental Pulp in Germ-Free and Conventional Laboratory Rats.. *Oral surgery, oral medicine, and oral pathology*, 20, 340–349. [https://doi.org/10.1016/0030-4220\(65\)90166-0](https://doi.org/10.1016/0030-4220(65)90166-0).
- Kimble, P., Stuhr, S., McDonald, N., Venugopalan, A., Campos, M. S., y Cavalcanti, B. (2023). Decision Making in the Restoration of Endodontically Treated Teeth: Effect of Biomimetic Dentistry Training. *Dentistry journal*, 11(7), 159. <https://doi.org/10.3390/dj11070159>.
- Magne, P., y Belser, U. (2002). *Bonded porcelain restorations in the anterior dentition: a biomimetic approach*. Quintessence Pub. Co.
- Magne P. (2006). Composite resins and bonded porcelain: the postamalgam era?. *Journal of the California Dental Association*, 34(2), 135–147.
- Magne, P., Goldberg, J., Edelhoff, D., y Güth, J. F. (2016). Composite Resin Core Buildups With and Without Post for the Restoration of Endodontically Treated Molars Without Ferrule. *Operative dentistry*, 41(1), 64–75. <https://doi.org/10.2341/14-258-L>
- Magne, P., Lazari, P. C., Carvalho, M. A., Johnson, T., y Del Bel Cury, A. A. (2017). Ferrule-Effect Dominates Over Use of a Fiber Post When Restoring Endodontically Treated

- Incisors: An In Vitro Study. *Operative dentistry*, 42(4), 396–406.
<https://doi.org/10.2341/16-243->
- Maldonado-Solis, L. B., Ramirez-Lopez, D. S., Peña-Uraga, C. D., Monjarás-Ávila, A. J., y Cuevas-Suaréz, C. E. (2023). Odontología Biomimética y Protocolo de Reconstrucción de Cavidades Extensas con Fibras de Polietileno. *Educación Y Salud Boletín Científico Instituto De Ciencias De La Salud Universidad Autónoma Del Estado De Hidalgo*, 12(23), 43-49. <https://doi.org/10.29057/icsa.v12i23.11176>.
- Naumann, M., Schmitter, M., y Krastl, G. (2018). Postendodontic Restoration: Endodontic Post-and-Core or No Post At All?. *The journal of adhesive dentistry*, 20(1), 19–24.
<https://doi.org/10.3290/j.jad.a39961>.
- Piovesan, E. M., Demarco, F. F., Cenci, M. S., y Pereira-Cenci, T. (2007). Survival rates of endodontically treated teeth restored with fiber-reinforced custom posts and cores: a 97-month study. *The International journal of prosthodontics*, 20(6), 633–639.
- Ramachandran, P., PradeepKumar, A. R., Ravishankar, P., y Kishen, A. (2020). In Vivo Strain Alterations in Mandibular Molars after Root Canal Treatment Procedures. *Journal of endodontics*, 46(12), 1849–1855. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2020.07.021>.
- Ribbond Inc. (s.f.). Restauración Composite/Fibra. Ribbond. <http://www.ribbon.es/restauracion-composite.php>.
- Riis, A., Taschieri, S., Del Fabbro, M., y Kvist, T. (2018). Tooth Survival after Surgical or Nonsurgical Endodontic Retreatment: Long-term Follow-up of a Randomized Clinical Trial. *Journal of endodontics*, 44(10), 1480–1486.
<https://doi.org/10.1016/j.joen.2018.06.019>.

- Ruddle, C. J. (2015). Endodontic disinfection: Tsunami irrigation. *Saudi Endodontic Journal*, 5(1), 1-12.
- Sanchez, C.C. (2018). Michael G. Buonocore, padre de la odontología adhesiva moderna, 63 años del desarrollo de la técnica del grabado del esmalte (1955-2018). *Revista ADM*, 135-142.
- Selvaraj, H., Krithikadatta, J., Shrivastava, D., Onazi, M. A. A., Algarni, H. A., Munaga, S., Hamza, M. O., Saad Al-Fridy, T., Teja, K. V., Janani, K., Alam, M. K., y Srivastava, K. C. (2023). Systematic review fracture resistance of endodontically treated posterior teeth restored with fiber reinforced composites- a systematic review. *BMC oral health*, 23(1), 566. <https://doi.org/10.1186/s12903-023-03217-2>.
- Sfeikos, T., Dionysopoulos, D., Kouros, P., Naka, O., y Tolidis, K. (2022). Effect of a fiber-reinforcing technique for direct composite restorations of structurally compromised teeth on marginal microleakage. *Journal of esthetic and restorative dentistry : official publication of the American Academy of Esthetic Dentistry ... [et al.]*, 34(4), 650–660. <https://doi.org/10.1111/jerd.12895>.
- Shu, X., Mai, Q. Q., Blatz, M., Price, R., Wang, X. D., y Zhao, K. (2018). Direct and Indirect Restorations for Endodontically Treated Teeth: A Systematic Review and Meta-analysis, IAAD 2017 Consensus Conference Paper. *The journal of adhesive dentistry*, 20(3), 183–194. <https://doi.org/10.3290/j.jad.a40762>.
- Singh, S., Nagpal, R., Singh, P., Singh, U. P., y Manuja, N. (2016). Esthetic and functional rehabilitation of maxillary anterior tooth by polyethylene fibre post. *Austin J Clin Case Rep*, 3(3), 1094.
- Sinjari, B., Santilli, M., D'Addazio, G., Rexhepi, I., Gigante, A., Caputi, S., y Traini, T. (2020). Influence of Dentine Pre-Treatment by Sandblasting with Aluminum Oxide in Adhesive

- Restorations. An In Vitro Study. *Materials (Basel, Switzerland)*, 13(13), 3026. <https://doi.org/10.3390/ma13133026>.
- Só, M. V., Saran, C., Magro, M. L., Vier-Pelisser, F. V., y Munhoz, M. (2008). Efficacy of ProTaper retreatment system in root canals filled with gutta-percha and two endodontic sealers. *Journal of endodontics*, 34(10), 1223–1225. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2008.07.020>.
- Soares, C. J., Rodrigues, M. P., Faria-E-Silva, A. L., Santos-Filho, P. C. F., Veríssimo, C., Kim, H. C., y Versluis, A. (2018). How biomechanics can affect the endodontic treated teeth and their restorative procedures?. *Brazilian oral research*, 32(suppl 1), e76. <https://doi.org/10.1590/1807-3107bor-2018.vol32.0076>.
- Sofan, E., Sofan, A., Palaia, G., Tenore, G., Romeo, U., y Migliau, G. (2017). Classification review of dental adhesive systems: from the IV generation to the universal type. *Annali di stomatologia*, 8(1), 1–17. <https://doi.org/10.11138/ads/2017.8.1.001>.
- Stockton, L., Lavelle, C. L., y Suzuki, M. (1998). Are posts mandatory for the restoration of endodontically treated teeth?. *Endodontics y dental traumatology*, 14(2), 59–63. <https://doi.org/10.1111/j.1600-9657.1998.tb00810.x>
- Terry, D. A., Triolo, P. T., Jr, y Swift, E. J., Jr (2001). Fabrication of direct fiber-reinforced posts: a structural design concept. *Journal of esthetic and restorative dentistry : official publication of the American Academy of Esthetic Dentistry ... [et al.]*, 13(4), 228–240. <https://doi.org/10.1111/j.1708-8240.2001.tb00269.x>.
- Tirlet, G., Crescenzo, H., Crescenzo, D., y Bazos, P. (2014). Ceramic adhesive restorations and biomimetic dentistry: tissues preservation and adhesion. *Int J Esthet Dent*; 9(3):354-69.

- Van Meerbeek, B., Yoshihara, K., Van Landuyt, K., Yoshida, Y., y Peumans, M. (2020). 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*, 22(1), 7–34. <https://doi.org/10.3290/j.jad.a43994>.
- Vanishree, N., Naganandini, S. y Chaithra, V. (2011). Biomimetics: A New Paradigm in Dentistry. *Revista de la Asociación India de Odontología de Salu Pública*, 9 (Suplemento4), S712-S717.
- Wang, R., Liu, H., y Wang, Y. (2019). Different depth-related polymerization kinetics of dual-cure, bulk-fill composites. *Dental materials : official publication of the Academy of Dental Materials*, 35(8), 1095–1103. <https://doi.org/10.1016/j.dental.2019.05.001>.
- Willershausen, B., Tekyatan, H., Krummenauer, F., y Briseño Marroquin, B. (2005). Survival rate of endodontically treated teeth in relation to conservative vs post insertion techniques -- a retrospective study. *European journal of medical research*, 10(5), 204–208.
- Zafar, M. S., Amin, F., Fareed, M. A., Ghabbani, H., Riaz, S., Khurshid, Z., y Kumar, N. (2020). Biomimetic Aspects of Restorative Dentistry Biomaterials. *Biomimetics (Basel, Switzerland)*, 5(3), 34. <https://doi.org/10.3390/biomimetics5030034>.
- Zicari, F., Van Meerbeek, B., Scotti, R., y Naert, I. (2013). Effect of ferrule and post placement on fracture resistance of endodontically treated teeth after fatigue loading. *Journal of dentistry*, 41(3), 207–215. <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2012.10.004>.

Apéndices

Apéndice A. Historia clínica



HC

No

HISTORIA DE ENDODONCIA

RESIDENTE ENDODONCIA _____

SEMESTRE _____

1. DATOS PERSONALES DEL PACIENTE:

NOMBRES			APELLIDOS			Estado Civil		
Lugar y Fecha de Nacimiento (día/mes/año)			Cédula de ciudadanía/expedite en			EDAD		
D M A								
Ocupación		EPS		En caso de emergencia avisar a / teléfono				
Dirección Residencia				Teléfono Fijo		Celular		
Remitido por				Fecha de Ingreso (día/mes/año) + hora				

2. MOTIVO DE CONSULTA

3. ANTECEDENTES PERSONALES Y FAMILIARES (P-F)

Cardiopatías	P	F	Alergias	P	F	Tuberculosis	P	F
Hipertensión	P	F	Hospitalización	P	F	Fiebre Reumática	P	F
Diabetes	P	F	Toma Medicamentos	P	F	Embarazada	P	F
Enfermedades Respiratorias	P	F	Enfermedades Hereditarias	P	F	Convulsiones	P	F
Gastritis (Úlcera)	P	F	Cáncer	P	F	Cirugías	P	F
Enfermedades Renales	P	F	Hepatitis	P	F	Otros	P	F

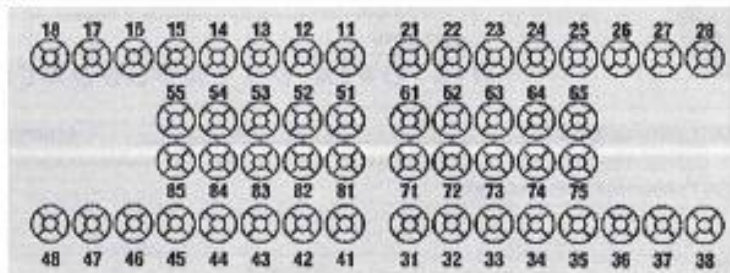
Antecedentes Personales:

EXAMEN FÍSICO: Presión Arterial _____ Pulso _____

Antecedentes Familiares:

Medicación Actual:

4. ODONTOGRAMA



5. DIENTE A TRATAR

VALOR DEL TRATAMIENTO ENDODONTICO

\$

EXAMEN CLINICO

HALLAZGOS

Obturación		Edema Intraoral		Hiperplasia Pulpar		Expuesto al medio oral	
Caries		Edema Extraoral		Cambio Color		Fractura Corono-Radicular	
Fistula		Fractura Coronal		Linfadenopatias		Tratamiento Iniciado	

Observaciones: _____

EXAMEN PERIODONTAL _____

6. EXAMEN RADIOGRAFICO

No de raíces		Curvaturas		Lesión		Otros
Obliteración		Fractura Vertical		Perforación		
Endodencia		Fractura Horizontal		Cuerpos Extraños		

Observaciones: _____

7. HISTORIA DE LA SINTOMATOLOGIA _____

8. SINTOMATOLOGIA ACTUAL

Ausente		Moderado		Espontáneo		Intermitente	
Localizado		Severo		Provocado			
Leve		Difuso		Constante			

9. AYUDAS DIAGNOSTICAS

Pruebas de Sensibilidad

Diente a Tratar _____ Frio ()

Diente a Control _____ Frio ()

Diente a Tratar _____ Eléctrica ()

Diente a Control _____ Eléctrica ()

Palpación _____ Percusión _____

VALORACIÓN PERIODONTAL _____

10. IMPRESIÓN DIAGNÓSTICA O ESTADO CLÍNICO _____

PLAN DE TRATAMIENTO _____

PRONÓSTICO _____

DIAGNÓSTICO DEFINITIVO O ESTADO CLÍNICO _____

11. PROCEDIMIENTO

DIENTE

Conducto	Lima	Referencia	Conductometría Tentativa	LAP	Conductometría Definitiva m.m.	Cono

Desobturación m.m. _____ Conducto _____ Referencia _____

Apéndice B. Consentimiento informado endodoncia



FEDERACION ODONTOLOGICA COLOMBIANA

PACIENTE:	HISTORIA CLINICA:
ESPECIALIDAD:	FECHA:

Yo _____ mayor de edad, identificado con CC. N.º _____ como paciente ☐ o como responsable ☐ del paciente identificado con CC. O TI. N.º _____ autorizo al Dr.(a) _____, con especialidad _____ para la realización del o los procedimientos _____ con diagnóstico _____ y pronóstico _____.

BENEFICIOS:

El **tratamiento de endodoncia** consiste en la eliminación del tejido dañado (es decir el nervio) y relleno con un material el espacio dejado por el nervio impidiendo el paso a las bacterias, conservando mi diente. El **objetivo principal** de este procedimiento es la **eliminación de la pulpa** (o nervio), que esta inflamada o infectada, o de un proceso infeccioso en la punta (ápice) de la raíz del diente.

RIESGOS:

X	RIESGOS Y COMPLICACIONES DE LA ENDODONCIA
	A pesar de realizarme correctamente la técnica, cabe la posibilidad de que la infección o la lesión en la punta (ápice) de la raíz no se elimine totalmente, por lo que puede ser necesario acudir a la cirugía periapical al cabo de algunas semanas, meses o incluso años.
	A pesar de realizarme correctamente la técnica, es posible que no se obtenga el relleno total de los conductos, por lo que también puede ser necesario proceder a un retratamiento, como en el caso de que la obturación (el relleno) quede corto o largo.
	Igualmente, se pueden presentar molestias (exacerbaciones) después de iniciar el tratamiento; esto es relativamente frecuente, y por lo tanto se debe tener en cuenta para mi decisión final.
	También sé que es frecuente que el diente en que se realiza la endodoncia se debilite y tienda a fracturarse, por lo que puede ser necesario realizar exodoncia y/o coronas protésicas e insertar refuerzos interapicales.
	Es muy posible que el diente cambie de color, se oscurezca ligeramente y a mediano o largo plazo, se agrave la infección presentándose inflamación y / o absceso que pueden requerir hasta manejo hospitalario poniendo en riesgo hasta la vida.
	Llevo implícitas una serie de sucesos de seguridad comunes y potencialmente serios como perforaciones, fractura de instrumentos entre el conducto accidentales por hipoclorito de sodio, hematomas, trismus que podrían requerir tratamientos complementarios tanto médicos como quirúrgicos, y que por mi situación actual (diabetes, cardiopatía, hipertensión, anemia, edad avanzada, obesidad) pueden aumentar riesgos y complicaciones siempre y cuando no sea producto de la atención sino de la patología de base del paciente.
	El Odontólogo me advierte que, si no me realiza la restauración definitiva en el diente a más tardar en un mes, el tratamiento no tiene garantía.

Sede: Calle 93 No. 11-39

Tel: 258 14 14 - 258 49 25

Fax: 258 49 84

E-mail: info@federacionodontologica.co/ombioa.org

Web: www.federacionodontologica.co/ombioa.org

Bogotá, D.C. Colombia

Apéndice C. consentimiento informado de anestesia



FORMULARIO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA ANESTESIA LOCAL



El Sr(a) _____ de _____ años de edad, con cédula de ciudadanía No. _____
de _____ con domicilio en la _____ de _____

El Sr(a) _____ de _____ años de edad, con cédula de ciudadanía No. _____
de _____ con domicilio en la _____ de _____ en calidad de acudiente
del Sr(a) _____

DECLARO

Que El (La) Dr.(a) _____ me ha explicado que el tratamiento que voy a recibir implica la administración de ANESTESIA LOCAL.

1. El propósito principal de la anestesia es interrumpir transitoriamente la función sensitiva con el fin de realizar el tratamiento sin dolor.
2. La anestesia consiste en proporcionar, mediante la inyección, sustancias que provocan un bloqueo reversible de los impulsos nerviosos, de tal manera que se interrumpe transitoriamente la función sensitiva.
3. El (la) profesional me ha explicado que tendré la sensación de adormecimiento del labio o de la cara, que normalmente va a desaparecer espontáneamente entre 1 y 4 horas, de acuerdo a la velocidad con que mi organismo metabolice el anestésico, durante este tiempo debo cuidar de no mordermme o lastimarme, para no crear lesiones traumáticas por mordedura ya que por el adormecimiento presente en mis tejidos puedo auto-lastimarme sin darme cuenta.

También me ha explicado que la administración de la anestesia puede provocar, en el lugar o zona en el que se administre la inyección, ulceración de la mucosa y dolor con menos frecuencia, limitaciones en el movimiento de apertura y/o cierre de la boca (trismus), que puede requerir tratamiento ulterior. También la anestesia puede provocar una baja en la tensión arterial y/o sensación de mareo y en muy pocas ocasiones puede producirse una parálisis prolongada (sensación de adormecimiento), que puede ir de unos días hasta varios meses, en caso de pincharse un nervio.

Comprendo que, aunque según se me ha explicado, de mis antecedentes personales no se deducen posibles alergias o hipersensibilidad al agente anestésico.

La anestesia puede provocar urticaria, dermatitis por contacto o general, asma, edema angioneurótico, que, en casos extremos, pueden requerir tratamiento URGENTE (traslado a un hospital o Clínica).

4. El/La profesional me ha explicado que de acuerdo a mis antecedentes personales:

a) _____ b) _____
c) _____ d) _____
e) _____ f) _____

Podría requerir tratamientos complementarios tanto médicos como quirúrgicos y que por esta misma situación se pueden aumentar riesgos y complicaciones tales como:

He comprendido las explicaciones que se me han facilitado en un lenguaje claro y sencillo, y el profesional que me ha atendido me ha permitido realizar todas las observaciones y me ha aclarado todas las dudas que le he planteado.

También comprendo que en cualquier momento y sin necesidad de dar ninguna explicación, puedo revocar el consentimiento que ahora presto; por ello manifiesto que estoy satisfecho con la información recibida y que comprendo el alcance y los riesgos del tratamiento.

Y en tales condiciones

CONSENTO

Que se me administre ANESTESIA LOCAL en _____

A la fecha _____

Firma Profesional

Registro No

Huella

Firma Paciente/Acudiente

C.C. No

Firma Docente

Registro No



Apéndice D. Consentimiento informado procedimientos odontológicos



CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PROCEDIMIENTOS ODONTOLÓGICOS

Yo, _____, de sexo _____, edad _____
 identificado (a) con documento de identidad _____ No _____, expedido en la
 ciudad de _____ domiciliado(a) en _____, con número telefónico _____

DECLARO: Que se me ha informado sobre la necesidad y conveniencia de realizar un tratamiento de odontología en una(s) de
 mis piezas dentarias y que básicamente consiste en:

_____ al respecto, el Dr(a) _____ me ha explicado que:

1. El tratamiento de odontología puede requerir la aplicación de anestesia local, cuyo propósito principal es interrumpir
 transitoriamente la función sensitiva con el fin de realizar el tratamiento sin dolor.
 La anestesia consiste en proporcionar mediante una inyección, sustancias que provocan un bloqueo reversible de los impulsos
 nerviosos, de tal manera que se interrumpe transitoriamente la función sensitiva.
 El odontólogo me ha explicado que tendré la sensación de adormecimiento del labio o de la cara, que normalmente va a
 desaparecer espontáneamente en dos o tres horas.
 También me ha explicado que la administración de la anestesia puede provocar, dependiendo del lugar en el que se administre
 la inyección, ulceración de la mucosa, dolor, hematoma y en algunas ocasiones limitaciones en el movimiento de apertura
 de la boca, que pueden requerir tratamiento posterior. Asimismo, puede provocar bajada de tensión y sensación de mareo.
 Comprendo que aunque según se me ha explicado, de mis antecedentes personales no se deducen posibles alergias o
 hipersensibilidad al agente anestésico, la anestesia puede provocar urticaria, dermatitis de contacto o general, asma,
 edema angioneurótico, que en casos extremos, pueden requerir tratamiento urgente.
2. La obturación de la(s) pieza(s) dental(es) indicada(s) consiste en la eliminación del tejido dental afectado por la caries
 sustituyéndolo por un material odontológico que selle herméticamente la cavidad resultante. De esta manera se podrá(n)
 conservar la(s) pieza(s) y devolver la función y en cierta medida la estética.
3. Con cierta frecuencia la(s) pieza(s) tratada(s) queda(n) más sensibles durante poco tiempo o puede necesitarse alguna cita
 de control para ajustar la(s) obturación(es).
4. Aun con obturaciones perfectamente realizadas, no se pueden evitar alteraciones de la pulpa dental. El proceso carioso
 puede haber alterado irreversiblemente el nervio de la pieza dental y hacer necesario una endodoncia.
5. En casos de caries extensas o profundas, al quedar menos tejido dental sano puede ser necesario la colocación de una
 corona protésica para disminuir el riesgo de fractura.
6. Todo acto quirúrgico lleva implícitas una serie de complicaciones comunes y potencialmente serias que podrían requerir
 tratamientos complementarios tanto médicos como quirúrgicos y que ciertas condiciones médicas, tales como: diabetes,
 cardiopatías, hipertensión, anemia, edad avanzada, obesidad, pueden aumentar estos riesgos y complicaciones.
7. Riesgos personalizados: _____

8. El profesional me explico que la profesión de la odontología, así como sus especialidades son de medio más no de resultado
 y que en consecuencia, acepto que el odontólogo pondrá a su disposición sus conocimientos y experiencia para el
 tratamiento que me va a ejecutar, pero que no se compromete con un resultado determinado.

He comprendido las explicaciones que se me han facilitado en un lenguaje claro y sencillo, y el odontólogo que me ha
 atendido me ha permitido realizar todas las observaciones y me ha aclarado todas las dudas que le he planteado. Por ello,
 manifiesto que estoy satisfecha con la información recibida y que comprendo el alcance y los riesgos del tratamiento. Por

Apéndice E. *Consentimiento informado para la participación en el reporte de caso*

DOCUMENTO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Nombre del	Técnica biomimética como tratamiento alternativo para la conservación del
Estudio:	diente tratado endodónticamente y estructuralmente comprometido. caso
Sigla Protocolo:	clínico
Investigadoras	(si lo tiene)
Responsable:	Eliane Yulieth Sierra Gullos y Paola Magdalena Zambrano Diaz
Depto/	3183422723-3144615598
	Bogotá

El propósito de esta información es ayudarle a tomar la decisión de participar, -o no-, en una investigación médica odontológica acerca de cómo la técnica biomimética puede ayudar a conservar, proteger, fortalecer y restaurar un diente con compromiso estructural y tratado endodónticamente.

Tome el tiempo que requiera para decidirse, lea cuidadosamente este documento y hágale las preguntas que desee a las investigadoras.

OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

Usted ha sido invitado/a a participar en este estudio porque nos interesa conocer cómo la técnica biomimética, contribuye a mantener un diente en boca con compromiso estructural y tratado endodónticamente.

El propósito de este estudio es describir las características clínicas, caracterizar los cambios clínicos, cambios radiográficos y rehabilitar el diente con una restauración que cumpla con las características biomecánicas y biomiméticas apropiadas para promover la supervivencia del diente y de la restauración.

PROCEDIMIENTOS DE LA INVESTIGACIÓN

Esta investigación no implica ningún proceso experimental, no se realizarán tomas de muestras biológicas (sangre, material de biopsia, tejidos), no se realizarán estudios genéticos, ni controles de salud; en esta investigación, el proceso que se llevará a cabo es el siguiente:

1. La participante, será una paciente que asiste por primera vez a realizarse tratamientos de endodoncia en la clínica del postgrado en endodoncia de la Federación Odontológica Colombiana.
2. Si usted decide participar, se realizará tratamiento de endodoncia y retratamiento endodóntico de las piezas dentales que cumplan con el propósito de la investigación, durante todo el procedimiento se tomará un registro fotográfico y radiográfico con las cuales se recolectará la información de la investigación y la cual será totalmente confidencial y usada con fines académicos, sus datos personales no serán compartidos ni divulgados.
3. Posterior al tratamiento explicado a realizar, usted asistirá a unos controles que son

importantes y nos aportan para ver y evaluar los objetivos de la investigación.

4. Usted será contactado(a) para brindarle las conclusiones de la investigación
5. Se brindarán las conclusiones de toda la investigación y sugerencias para la entidad y futuras investigaciones.

BENEFICIOS

Participar en esta investigación permitirá tratar dientes con alto compromiso estructural y que han sido tratados endodónticamente mediante técnicas biomiméticas la cual ofrece beneficios significativos, como la preservación de la estructura dental, ya que se enfoca en imitar la anatomía y función natural del diente, minimizando la necesidad de remover tejido sano. Además, esta técnica mejora la resistencia y durabilidad del diente restaurado, al promover una distribución más uniforme de las fuerzas masticatorias, lo que reduce el riesgo de fracturas futuras. También se optimiza la integración del material restaurador con el tejido dental, lo que favorece una mayor longevidad del tratamiento y una mejor estética al mantener una apariencia natural.

Con relación al paciente, en este tratamiento, se garantizará que todas las decisiones odontológicas se tomen de manera equitativa, considerando los derechos de la paciente y brindando acceso a la mejor atención posible sin discriminación alguna. La paciente recibirá un tratamiento personalizado que se ajuste a sus necesidades clínicas específicas, garantizando que los procedimientos propuestos sean apropiados para su situación particular. Cualquier recomendación de tratamiento estará fundamentada en los estándares clínicos y científicos más actualizados, con el fin de asegurar justicia en la prestación de los servicios.

Adicionalmente, la paciente recibirá un tratamiento integral que incluirá los siguientes procedimientos odontológicos complementarios: Se realizará una prótesis acrílica parcial removible para rehabilitar el sector posterosuperior edéntulo para darle estabilidad, cambio de restauraciones desadaptadas y la implementación de fases higiénicas a lo largo del tratamiento. Este enfoque multidisciplinario garantizará no solo la funcionalidad y estética, sino también el mantenimiento e instrucción de una adecuada salud oral durante todo el proceso.

Adicionalmente la paciente será tratada de manera integral, incluyendo los siguientes tratamientos odontológicos adicionales, prótesis acrílica parcial superior removible para el sector posterior edéntulo, cambio de restauraciones desadaptadas y fases higiénicas durante el tratamiento.

RIESGOS: Esta investigación presenta un riesgo mínimo. Esto implica que, aunque existe la posibilidad de ciertas complicaciones, estas son poco probables y manejables. Los posibles riesgos incluyen:

- Pequeñas molestias postoperatorias tras el retratamiento endodóntico.
- Fracturas menores en el remanente dental, debido a su alto compromiso estructural.
- Fallos en la restauración si no se logra una adecuada integración del material restaurador.

Manejo de Riesgos

1. Evaluación inicial exhaustiva: Antes de proceder con el tratamiento, se realizará una evaluación completa del diente comprometido, tanto clínica como radiográficamente, para determinar su viabilidad y garantizar que la técnica biomimética es adecuada para

el caso específico.

2. Uso de materiales biomiméticos: Durante la restauración, se utilizarán materiales diseñados para imitar la anatomía y biomecánica del diente natural, lo cual reduce significativamente el riesgo de fracturas o fallos en la restauración. Estos materiales distribuyen las fuerzas masticatorias de manera uniforme, previniendo sobrecargas.
3. Controles: Se programarán controles regulares después del tratamiento para monitorear la evolución del diente tratado. En estos controles se evaluarán signos de posibles complicaciones, como la aparición de fisuras o molestias, y se realizarán los ajustes necesarios a tiempo.
4. Protocolo de actuación ante complicaciones: Si durante o después del tratamiento se presenta algún problema, como fracturas menores o fallos en la restauración, se establecerá un protocolo que incluye:
 - Reevaluación del caso.
 - Realización de retratamientos si es necesario, utilizando técnicas avanzadas para minimizar el riesgo de futuros fallos.
 - Comunicación constante con la paciente para que esté informada y participe en la toma de decisiones sobre el curso del tratamiento.

COSTOS: Usted no deberá asumir ningún costo por participar en esta investigación.

COMPENSACIONES: Dado que el tratamiento presenta riesgo mínimo, no se ha determinado ninguna compensación económica. Sin embargo, el diente comprometido será tratado y restaurado con el fin de prolongar su permanencia en boca. En caso de que la paciente no esté satisfecha con el resultado o surjan complicaciones inesperadas, se proporcionará seguimiento clínico y ajustes en el tratamiento sin costo adicional. El objetivo es garantizar la conservación del diente en las mejores condiciones posibles.

Manejo de Compensaciones

1. Ajustes en el tratamiento sin costo adicional: En caso de insatisfacción por parte de la paciente o si se presenta alguna complicación inesperada, el tratamiento será ajustado sin ningún costo adicional. Esto incluye realizar correcciones o, si es necesario, realizar procedimientos adicionales como ajustes en la restauración o retratamientos endodónticos.
2. Prolongación de la vida del diente: El objetivo principal del tratamiento biomimético es extender la vida útil del diente comprometido. Si por alguna razón el diente no responde como se esperaba, se intentarán técnicas adicionales dentro de las posibilidades clínicas para garantizar la máxima conservación posible del diente.
3. Acceso a segunda opinión: Si la paciente desea, se le ofrecerá la posibilidad de una segunda opinión profesional dentro del equipo de tratamiento o de forma externa, para asegurar que se han evaluado todas las opciones y la paciente se sienta segura y conforme con el proceso.
4. Propuesta de alternativas: En caso de que el tratamiento biomimético no logre los resultados esperados, se ofrecerán alternativas para asegurar la funcionalidad y estética dental a largo plazo. Una opción viable es el uso de prótesis dentales acrílicas removibles, que permiten reemplazar uno o varios dientes afectados, restaurando tanto

la capacidad masticatoria como la apariencia estética. Estas prótesis son personalizadas, cómodas de usar y pueden ajustarse con el tiempo, lo que las convierte en una alternativa económica y flexible. Además, su diseño facilita la remoción, mejorando la higiene oral y contribuyendo a la salud de los tejidos circundantes.

CONFIDENCIALIDAD DE LA INFORMACIÓN

La información obtenida se mantendrá en forma confidencial. Es posible que los resultados obtenidos sean presentados en revistas y conferencias médicas, sin embargo, su nombre y demás datos personales no serán compartidos ni divulgados por ninguna razón.

VOLUNTARIEDAD

Su participación en esta investigación es completamente voluntaria. Usted tiene el derecho a no aceptar participar o a retirar su consentimiento y retirarse de esta investigación en el momento que lo estime conveniente. Al hacerlo, usted no pierde ningún derecho que le asiste como paciente de esta institución y no se verá afectada la calidad de la atención odontológica que merece.

Si usted retira su consentimiento, toda la información obtenida no será utilizada y será eliminada.

PREGUNTAS.

Si tiene preguntas acerca de esta investigación médica puede realizarlas antes de firmar este consentimiento para que sean resueltas de manera oportuna y/o contactar o llamar a las Dras. Eliane Sierra y Paola Zambrano, Investigadoras Responsables del estudio, al teléfono 3183422723-3144615598. y/o correos electrónicos: eliane.sierra@ustabuca.edu.co y paola.zambrano@ustabuca.edu.co. Si tiene preguntas acerca de sus derechos como participante en una investigación médica, usted puede llamar a los mismos números indicados anteriormente.

DECLARACIÓN DE CONSENTIMIENTO.

Yo, Mabel Amanda Orjuela Pedraza en nombre propio, identificado(a) con C.C 1.077.142.314 de la ciudad de Chocontá Cundimarca doy constancia de que participaré de manera voluntaria en el desarrollo de la entrevista para el proyecto de investigación TÉCNICA BIOMIMÉTICA COMO TRATAMIENTO ALTERNATIVO PARA LA CONSERVACIÓN DEL DIENTE TRATADO ENDODÓNTICAMENTE Y ESTRUCTURALMENTE COMPROMETIDO. CASO CLÍNICO.

Entiendo que puedo hacer las preguntas que considere y retirarme del espacio en el momento que lo solicite sin perjuicio alguno a mi persona.

Así mismo, dejo constancia de que

- Se me ha explicado el propósito de esta investigación médica, los procedimientos, los riesgos, los beneficios y los derechos que me asisten y que me puedo retirar de ella en el momento que lo desee.
- Firmo este documento voluntariamente, sin ser forzado a hacerlo.
- Se me ha informado que durante el tratamiento me tomaran fotografías y radiografías

clínicas, por lo tanto, acepto me sean tomadas y que sean usadas para documentar el caso.

- No estoy renunciando a ningún derecho que me asista.
- Se me comunicará de toda nueva información relacionada con la investigación, que surja durante el estudio y que pueda tener importancia directa para mí.
- Se me ha informado que tengo el derecho a reevaluar mi participación en esta investigación médica según mi parecer y en cualquier momento que lo desee.
- Yo autorizo al investigador responsable y sus colaboradores a acceder y usar los datos contenidos en mi Historia clínica para los propósitos de esta investigación médica. Conozco que se protegerán mis datos personales y no serán divulgados, según la ley estatutaria 1581 de 2012 (octubre 17) reglamentada parcialmente por el decreto nacional 1377 de 2013, por la cual se dictan disposiciones generales para la protección de datos personales.
- Al momento de la firma, se me entrega una copia firmada de este documento.

Por lo anterior, firmo el presente consentimiento informado:

Mabel Amanda Orjuela Pedraza

Firma:

SELECCIONE CON UNA X EN LA SIGUIENTE IMAGEN SEGÚN TU DECISIÓN	
SI quiero participar 	NO quiero participar 
☒	☐
Nombre: <i>mabel Orjuela</i> <i>707742374</i> 	

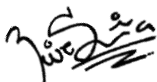
Fecha: 18/10/2024

FIRMAS INVESTIGADORAS

Eliane Yulieth Sierra Gullos

Paola Magdalena Zambrano Diaz

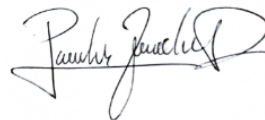
Firma:



T.P: 63538507

Fecha: 18/10/2024

Firma:



T.P: 37559237

Fecha: 18/10/2024

**CONSENTIMIENTO PARA PARTICIPAR EN
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.**

Apéndice F. Concepto ético**CONCEPTO ÉTICO
02452024- 4309102024**

Con la asistencia de los miembros permanentes del comité de ética de la Universidad Santo Tomás, Fr. Alberto Ramírez Téllez O.P. Vicerrector Académico y Presidente del CEBIC_USTA, Oscar Mauricio Pabón, docente del departamento de Humanidades, Yudy Natalia Flórez Ordóñez, Ingeniera de Telecomunicaciones, doctora en Ingeniería Electrónica, Gabriela Rueda Martínez, Phd en Bioética y Gloria Cristina Aranzazu, Odontóloga, Esp. en Patología Oral y Medios Diagnósticos y Magister en Epidemiología, quienes manifiestan no tener conflicto de interés y en desarrollo de la sesión del 9 de octubre de 2024, se revisó el proyecto: "Técnica biomimética como tratamiento alternativo para la conservación del diente tratado endodónticamente y estructuralmente comprometido. Caso clínico.", Identificado con código 0245-2024, presentado por Eliane Yulieth Sierra Guloso, quien compartió la siguiente documentación: Proyecto y consentimiento Informado.

El Comité de Ética, Bioética e Integridad Científica, CEBIC de la Universidad Santo Tomás encuentra el mencionado proyecto ajustado a lo reglamentado en la resolución 008430 de 1993 del Ministerio de Salud de la República de Colombia por la cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud de acuerdo con el capítulo 1 Art 5-16 y conforme a las exigencias internacionales: Helsinki 2000, Ginebra 1993 y 2002. Así mismo, cumple con lo reglamentado en la ley 23 de 1982 sobre derechos de autor y la ley 44 de 1993. Pues es un trabajo en parte documental y que aplica el respeto a la autonomía para la evaluación y uso de documentos.

El Comité de Ética CEBIC-USTA al revisar la documentación, establece que el proyecto tiene una calidad técnica y científica, de los aspectos metodológicos y éticos lo que permite otorgar aprobación sin restricción y en consecuencia se entrega CONCEPTO ÉTICO como consta en acta No. 43 del 9 de octubre de 2024 en Bucaramanga.

Atentamente,

Fr. Alberto RAMIREZ TELLEZ, O.P.
Vicerrector Académico Seccional
presidente Comité de ética CEBIC USTA

