

DESAFÍOS ACTUALES DE LA RESTAURACIÓN POST-ENDODONCIA.

Revisión narrativa

*Current challenges in post-endodontic restoration.
A narrative review*

POR

LUIS ALONSO **CALATRAVA ORAMAS¹**

1. **Autor de correspondencia:** Dr en Odontología UCV. M.Sc.
U. of Michigan. Prof. Titular UCV. Decano fundador USM.
icalatravao@gmail.com.

 orcid.org/0009-0003-9500-4847

Cómo citar este artículo: Calatrava Oramas LA. Desafíos actuales
de la restauración post-endodoncia. Revisión Narrativa. ROLA. 2025;
20(2): 192-207.



Resumen

La rehabilitación de dientes tratados endodónticamente con daño extenso, sigue siendo un desafío. El uso de restauraciones con poste se ha cuestionado debido al posible debilitamiento dental. En esta revisión narrativa, se evaluó y comparó el desempeño biomecánico de endocoronas y coronas-muñón tradicionales (con y sin poste intraconducto) y restauraciones directas/fibras, para la rehabilitación de dientes tratados endodónticamente con daño severo de la estructura coronal. La literatura analizada abarcó publicaciones hasta marzo 2025. Se realizó una búsqueda de estudios *in vitro* y clínicos en inglés en tres bases de datos de investigación (PubMed, Google Scholar, and SciELO), complementada con una exploración manual en las bibliografías de los estudios encontrados. Se excluyeron los informes de casos. Las endocoronas son una alternativa fiable a las restauraciones post-retenidas, pero se debe respetar un diseño de preparación específico y un protocolo de adhesión riguroso. Cuando se debe elegir una restauración de bajo costo, la base de SFRC mejorará significativamente el rendimiento y el modo de falla de las restauraciones directas. Entre los materiales disponibles para técnicas indirectas, destacan los procedimientos CAD/CAM, Cerámica vítrea de disilicato de litio, Cerámica infiltrada con polímero y el Silicato de litio reforzado con zirconio, sin embargo, se debe tener precaución en la selección del material, ya que afecta la resistencia a la fatiga y el modo de falla. Esta revisión muestra que las endocoronas presentan un rendimiento biomecánico similar o superior al de las restauraciones con poste-corona.

PALABRAS CLAVE: endocoronas, postes y muñones, fallas en restauraciones dentales, cerámica vítrea de disilicato de litio, Cerámica infiltrada con polímero, silicato de litio reforzado con zirconio, análisis de tensiones.

Abstract

The rehabilitation of endodontically treated teeth with extensive damage remains a challenge. The use of post-supported restorations has been questioned due to potential tooth weakening. In this narrative review, the biomechanical performance of traditional endocrowns and crown-and-core restorations (with and without an intracanal post) and direct/fiber restorations was evaluated and compared for the rehabilitation of endodontically treated teeth with severe coronal structural damage. This review shows that endocrowns exhibit similar or superior biomechanical performance to post-and-crown restorations. The literature analyzed included publications up to March 2025. A search for *in vitro* and clinical studies in English was performed in three research databases (PubMed, Google Scholar, and SciELO), complemented by a manual search of bibliographies. Case reports were excluded. Endocrowns are a reliable alternative to post-retained restorations, but a specific preparation design and rigorous bonding protocol must be followed. When choosing a low-cost restoration, an SFRC base significantly improves the performance and failure rates of direct restorations. Among the materials available for indirect techniques, the CAD/CAM procedures include lithium disilicate glass ceramic, polymer-infiltrated ceramic, and zirconium-reinforced lithium silicate. However, caution must be exercised in material selection, as it affects fatigue resistance and failure rates.

KEYWORD: endocrowns, posts and cores, failures in dental restorations, Dental materials, Dental porcelain, Stress analysis.

Introducción

Los dientes tratados endodónticamente enfrentan un riesgo elevado de falla biomecánica o biológica, principalmente debido a la pérdida de estructura provocada por traumatismos o caries. A pesar de la abundancia de estudios clínicos que analizan la tasa de éxito de estos tratamientos, el fracaso estructural se presenta como la causa más común de extracción dental.

Se ha documentado que los cambios en el colágeno y el contenido de humedad de la dentina influyen en la fragilidad del tejido endodóntico a largo plazo. Sin embargo, las propiedades físicas de la dentina, que son relevantes clínicamente, suelen permanecer inalteradas tras el tratamiento de conductos. La pérdida volumétrica de tejido duro, ocasionada por caries, preparación y el tratamiento endodóntico, se considera un factor crucial en el riesgo de fractura.

La creación de una cavidad de acceso endodóntico y la pérdida de las crestas marginales son parámetros estáticos significativos que incrementan la fragilidad dental. La restauración duradera de estos dientes representa un desafío para los clínicos, dado que el pronóstico depende no solo de factores endodónticos y periodontales, sino también de una rehabilitación dental adecuada.

Al abordar la restauración de dientes tratados endodónticamente, los materiales dentales deben ser capaces de reemplazar la pérdida de sustancia dental, asegurando propiedades mecánicas y funcionales adecuadas, así como una estética aceptable y un sellado coronal eficaz¹.

En este sentido, ha aumentado el interés por los efectos de los procedimientos restauradores posteriores a la endodoncia sobre la restauración y supervivencia dental. Históricamente, la resistencia estructural se ha fundamentado en la retención efectiva y la unión adhesiva entre la dentina radicular, la reconstrucción del muñón y la restauración final, formando así un sistema cohesivo e integrado^{2,3}.

El debate sobre el método óptimo de restauración para dientes tratados endodónticamente ha sido extenso. En las últimas dos décadas, se han producido avances significativos enfocados en la preservación de la estructura dental, reconsiderando técnicas tradicionales que requieren la eliminación de sustancia dentaria y minimizando la necesidad de reintervenciones. A pesar de la existencia de conceptos de endodoncia y restauración mínimamente invasivos, la falta de datos clínicos que validen estas técnicas sigue siendo un desafío.

Otros estudios han evaluado el desempeño clínico (tasa de supervivencia, riesgo de fracaso o fractura) y de laboratorio (modo de fractura o falla) en la rehabilitación de dientes tratados endodónticamente, con y sin postes. Los resultados clínicos no mostraron diferencias significativas en la tasa de supervivencia; sin embargo, el riesgo de falla fue más favorable con el uso de

postes, lo que resalta la necesidad de evaluar el remanente coronario y las características generales del diente en cada caso⁴.

La formación biomimética ha mostrado una tendencia hacia soluciones de corona principalmente cuando el volumen de pérdida dental es significativo. En situaciones donde la pérdida es menor, las decisiones restaurativas se inclinan hacia tratamientos más conservadores, buscando minimizar la eliminación de la estructura dental sana y, por ende, reducir el riesgo de debilitamiento del diente. Un diente debilitado puede comprometer su estabilidad y, por lo tanto, su supervivencia a largo plazo⁵.

El objetivo de esta revisión narrativa es ofrecer una visión general sobre los desafíos y avances en el campo de la endodoncia y la restauración dental, destacando la importancia de la investigación continua y la adaptación de técnicas para mejorar los resultados clínicos.

Metodología

Se realizó una búsqueda exhaustiva de la literatura en diversas bases de datos académicas y repositorios digitales, tales como Google Scholar, PubMed y SciELO. Se establecieron criterios de inclusión claros para seleccionar los estudios relevantes, considerando únicamente artículos publicados en inglés y español durante los últimos 12 años, con la fecha límite de selección en marzo de 2025. Como estrategia de búsqueda, se utilizaron los siguientes términos MeSH y otros términos relacionados: Endocoronas, Postes y muñones, Fallas en restauraciones dentales, Materiales dentales, Cerámica dental, Análisis de tensiones.

Los artículos seleccionados fueron analizados en función de su rigor metodológico y la relevancia de la temática en estudio, que abarca restauraciones post endodoncia, directas e indirectas, el protocolo de aplicación, así como sus ventajas y limitaciones. La información recopilada se presentó en forma de texto narrativo para facilitar su análisis crítico.

Pernos o postes en procedimientos dentales

La preparación de un poste y un muñón en procedimientos dentales conlleva ciertos riesgos inherentes, tales como la perforación de la raíz y el ensanchamiento excesivo del conducto radicular. Es fundamental destacar que estos procedimientos no tienen la capacidad de reforzar las estructuras dentales restantes. Esta limitación se debe a su mayor módulo elástico (40 GPa) en comparación con el del tejido dentinario radicular (18 GPa), lo que provoca un comportamiento biomecánico antinatural en la restauración. Además, la presencia de postes ha demostrado afectar negativamente el modo de falla, y ninguna de las técnicas de poste y muñón ha logrado compensar la ausencia de un ferrule⁶.

Numerosos estudios han evidenciado que el diseño y el material del poste y el pilar influyen significativamente en la resistencia a la fractura de los dientes restaurados. Sin embargo, no existe consenso en la literatura respecto a cuál técnica y material son los más adecuados, ya que los datos obtenidos presentan una alta variabilidad, en parte debido a la falta de estándares de aplicación general. Las tasas de falla varían según la forma y longitud del poste, así como el método de fabricación. Además, pueden ocurrir microfisuras en el área de la restauración y en el espacio marginal como resultado de la fatiga del material⁷⁻⁹.

La adhesión de los postes a la dentina del conducto radicular también juega un papel crucial, ya que está relacionada con la eficacia de la polimerización, la dificultad para crear un sustrato humectante, la reducción del número de túbulos dentinarios, y el uso de cemento y dentina secundaria. Dado que la adhesión a la dentina radicular sigue siendo impredecible, esto puede afectar la longevidad y el rendimiento clínico de las restauraciones¹⁰⁻¹².

Endocorona

Se define como una restauración adhesiva que integra núcleo y corona en una única unidad. Esta técnica presenta varias ventajas, como su carácter conservador, la reducción del tiempo de tratamiento y un costo menor.

Está especialmente indicada para la restauración de dientes tratados endodónticamente que presentan raíces anatómicamente variables, así como conductos radiculares calcificados o curvados, que dificultarían la colocación de postes. Las principales ventajas de las endocoronas son: preservación de la estructura dental remanente, reducción del riesgo de fractura radicular y perforación del conducto radicular, manejo efectivo de espacios insuficientes, menor número de visitas requeridas y carga financiera reducida¹³⁻¹⁶. Por lo tanto, representan una opción beneficiosa tanto para el odontólogo como para el paciente.

La preparación de la endocorona se orienta según la extensión de la caries, aprovechando la adhesión y retención de las paredes de la cámara pulpar. Son especialmente indicadas en molares donde el espacio interoclusal es limitado y deben fabricarse con materiales que se adhieran eficazmente a la estructura dental¹⁷.

La endocorona, se trata de una restauración monobloque que consiste en una corona y un retenedor central dentro de la cámara pulpar. Esta configuración permite una retención óptima al utilizar tanto la cámara pulpar como los márgenes cavitarios, logrando estabilidad a través de cementación adhesiva¹⁸.

Cuanto más profunda sea la cavidad pulpar resultante de la extensión intracoronal, mayor será la superficie disponible para la retención adhesiva, lo que mejora la distribución de las fuerzas masticatorias¹⁹. Esta estructura

asegura un grosor adecuado en la zona de carga, permitiendo su uso en casos de coronas clínicas cortas o con espacio insuficiente entre los dientes maxilares y mandibulares. Sin embargo, otros estudios mostraron que la mayor profundidad de extensión de la cámara pulpar resultaría en una fractura catastrófica²⁰.

El espesor oclusal de la endocorona depende de la lesión y la preparación de los dientes, la altura de mordida vertical y la longitud clínica de la corona; por lo tanto, varía en la clínica. Además, es importante considerar a la morfología oclusal anatómica de la corona²¹.

El renovado interés en las endocoronas se debe a las ventajas de la adhesión, que se puede lograr mediante un adecuado aislamiento, restauración y preparación del sustrato dentinario, junto con una cementación adhesiva bien realizada. Según Lenz *et al.*¹⁸, las endocoronas han demostrado un rendimiento biomecánico similar o superior al de las restauraciones tradicionales de corona (poste)-núcleo en la mayoría de los estudios evaluados. Estas produjeron tensiones menores en el material restaurador para molares y premolares, así como en el material de cementación para premolares, en comparación con las restauraciones de corona (poste)-núcleo. Además, mostraron tasas de supervivencia similares o superiores bajo condiciones de fatiga y carga monótona, independientemente del diente²².

Para mejorar la tasa de éxito a largo plazo y evitar patrones de fracturas irreparables, la preparación de la endocorona debe contar con al menos tres paredes y una superficie oclusal que cubra las cúspides funcionales^{23,24}.

A pesar de la falta de evidencia, se ha observado que las endocoronas fallan con mayor frecuencia al colocarse en premolares e incisivos, probablemente debido a su menor área de adhesión y mayor altura de corona en comparación con los molares. Además, estos dientes están sometidos a más fuerzas no axiales que los molares, lo que también puede afectar la resistencia a la fractura. Por lo tanto, actualmente no se recomienda el uso de endocoronas en incisivos y caninos, ya que la relación entre la altura y el ancho difiere de los dientes posteriores, y la carga masticatoria recibida es oblicua en lugar de orientada axialmente, lo que influye en el rendimiento clínico de las endocoronas en la dentición anterior²⁴.

Un metaanálisis reciente concluye que la rehabilitación de dientes anteriores con tratamiento endodóntico, con destrucción coronal extensa suele ser un reto para el odontólogo, y aún no existe consenso en la literatura que ofrezca respuestas concluyentes para la elección del material y la estrategia restauradora adecuada. Por lo tanto, es fundamental explorar nuevas técnicas y materiales que faciliten este procedimiento al odontólogo y garanticen buenos resultados²⁵.

En resumen, las endocoronas son una alternativa confiable a las opciones restauradoras tradicionales, siempre que los clínicos sigan los requisitos e indicaciones que definen esta técnica.

Técnicas digitales y endocoronas

Las técnicas digitales en odontología han ganado popularidad; al igual que las coronas de cerámicas convencionales, la endocorona generalmente se fabrica fresando un bloque de cerámica mediante técnicas asistidas por computadora. Para su correcta implementación, estas requieren preparaciones que cumplan con ciertas condiciones: A. *Preparación oclusal*: Debe tener un grosor de al menos 1.5 a 2.0 mm, orientada axialmente y paralela al plano oclusal. B. *Línea de acabado*: Debe estar ubicada supra- gingival. C. *Eliminación de esmalte*: Se eliminan paredes de esmalte de menos de 2,0 mm de espesor.

La preparación axial implica: 1. eliminación de retenciones. 2. Un ángulo de inclinación de 7°. 3. Preservación del suelo pulpar. 4. Profundidad de cavidad de al menos 3.0 mm. Además, se requiere que la restauración cubra la cúspide funcional, con una extensión de la cámara pulpar de 1.0 a 4.0 mm, y la eliminación de la estructura dental remanente con un ancho inferior a 2.0 mm.

Se ha indicado que el ajuste marginal e interno de las endocoronas CAD-CAM en molares puede lograrse con aceptabilidad clínica. Aunque se han reportado altas tasas de supervivencia en investigaciones clínicas, es necesario contar con más informes que incluyan resultados clínicos para validar esta tecnología en su aplicación práctica¹⁸.

La extensión de la endocorona CAD-CAM hacia la cámara pulpar incrementa el área de adhesión y los valores de carga de fractura. Sin embargo, también eleva el riesgo de someter la estructura dental circundante a tensiones adicionales. Estas configuraciones pueden aumentar la probabilidad de fracturas irreparables debido a la carga lateral concentrada en el área cervical, sin que esta se disperse adecuadamente en dirección axial²⁶.

La zona marginal es un factor crítico. Un fresado inadecuado de la restauración puede impedir un asentamiento correcto, generando discrepancias oclusales. Si se fresan excesivos materiales alrededor del área marginal, se corre el riesgo de provocar microfiltración²⁷.

Selección del material en procedimientos indirectos

A pesar de la amplia variedad de materiales y técnicas disponibles, el enfoque óptimo para la restauración de dientes tras una endodoncia sigue siendo objeto de investigación y debate. Los métodos actuales se centran en procedimientos adhesivos de alta fiabilidad y cerámicas de alta resistencia. El futuro en este ámbito podría explorar materiales híbridos que combinen las mejores propiedades de diferentes materiales para las restauraciones coroneles^{24,28,29}.

Los clínicos tienen a su disposición diversos materiales dentales, tales como: 1. *Cerámicas vítreas*: feldespáticas, de disilicato de litio, reforzadas con leucita y de silicato de litio. 2. *Zirconia*: un material cerámico policristalino y 3. *Cerámicas híbridas*. La elección del material depende de las particularidades del caso clínico; gracias a las propiedades de estos materiales, las endocoronas se benefician tanto de la retención macro como micro³⁰.

La vitrocerámica de disilicato de litio es altamente recomendada por sus excelentes propiedades mecánicas, resultados estéticos y capacidad de adhesión a la estructura dental. Estudios han demostrado que este material presenta la mayor resistencia a la fractura en comparación con otros, especialmente bajo carga lateral^{31,32}.

La zirconia, caracterizada por ser un material cerámico policristalino sin fases vítreas, es ampliamente utilizada debido a sus excepcionales propiedades mecánicas, lo que la hace adecuada para situaciones de alto estrés, como el bruxismo³³. Sin embargo, cabe destacar que las muestras de zirconio con alta resistencia a la fractura suelen presentar una mayor tasa de modos de fallo catastróficos desfavorables¹⁹. Para abordar este problema se recomienda utilizar materiales de zirconio con mayor contenido de itria, como 4YSZ o 5YSZ. Estos materiales poseen propiedades mecánicas inferiores a las del 3Y-TZP, pero superiores a las de la vitrocerámica. Esto se traduce en una mayor translucidez y propiedades ópticas del material, a la vez que reduce la incidencia de fallos catastróficos en las endocoronas.

Cerámica infiltrada con polímero, un estudio realizado por Taha *et al.* comparó la resistencia a la fractura de endocoronas de nanocerámica de resina, disilicato de litio, cerámica infiltrada con polímero y disilicato de litio reforzado con zirconia en molares mandibulares. Los resultados mostraron que los grupos de nanocerámica de resina y disilicato de litio presentaron la mayor resistencia a la fractura³⁴.

En otro estudio, El Ghoul *et al.* concluyeron que las endocoronas de disilicato de litio tienen una mayor resistencia a la fractura en comparación con las variantes reforzadas con zirconia y la nanocerámica de resina³⁵.

El silicato de litio reforzado con zirconio (ZLS), es un tipo de cerámica CAD/CAM de alta resistencia. La inclusión de dióxido de zirconio (10%) en su composición mejora la resistencia del material y facilita su mecanizado. Actualmente, las cerámicas ZLS se comercializan como Suprinity (Vita Zahnfabrik) y Celtra Duo (Dentsply DeTrey), siendo un material cerámico precristalizado^{36,37}.

El procesamiento CAM de ZLS es comparable al de los materiales cerámicos de disilicato de litio, requiere una cocción de cristalización tras el fresado para alcanzar la densidad final. Sin embargo, Celtra Duo es una cerámica finalmente cristalizada, ideal para su aplicación en consulta, ya que la pieza final está disponible tras un tiempo de fresado de solo 10 a 22 minutos. Las

Restauraciones directas post endodoncia-fibras

restauraciones fresadas presentan una resistencia a la flexión de 210 MPa, que puede incrementarse a 370 MPa tras una cocción adicional de maquillaje y glaseado. Por lo tanto, las variantes finales de ZLS cristalizadas ofrecen una combinación moderna de tiempos de procesamiento cortos y alta estabilidad, permitiendo la fabricación de restauraciones en el consultorio³⁷.

El nuevo material PEKK (Polyetheretherketone), muestra una resistencia a la fractura comparable a la de la zirconia. Además, se ha observado un ajuste marginal e interno estadísticamente excelente para PEKK en comparación con otros materiales de endocorona utilizados³⁸.

Las restauraciones directas son una opción viable cuando hay suficiente estructura dental remanente. Sin embargo, presentan limitaciones significativas, como la contracción por polimerización, la microfiltración y el riesgo de caries secundaria. Hasta el momento, no se ha confirmado la superioridad en la supervivencia entre las restauraciones directas e indirectas mediante estudios de alta calidad. Por lo tanto, los odontólogos continúan tomando decisiones basadas en su experiencia clínica, la cantidad de estructura dental restante, la presencia de férrule y las propiedades específicas de cada tipo de restauración³⁹.

Recientemente, se ha sugerido que las restauraciones de resina compuesta adhesiva pueden ser efectivas para recuperar el tejido dental con pérdida mínima a moderada de estructura. La reconstrucción del muñón con un mayor contenido de relleno ha demostrado mejorar la resistencia a la fractura de los dientes tratados endodónticamente, en comparación con las resinas compuestas convencionales^{40,41}.

Los esfuerzos continuos para desarrollar un material restaurador directo que sea conservador y biomimético han llevado a la creación de resinas reforzadas con fibras cortas. Estas resinas se consideran adecuadas para restaurar dientes tratados endodónticamente con caries extensas, mostrando una mayor resistencia a fracturas⁴²⁻⁴⁵.

Además, las restauraciones de gran tamaño con cúspides severamente socavadas se han restaurado de manera más favorable utilizando una base de fibras cortas y una incrustación CAD/CAM. Esto ha resultado en una mayor tasa de supervivencia, fallos más fáciles de reparar, Magne *et al.*, señalaron que cuando se requiere una restauración de bajo costo, la base de fibras cortas puede mejorar significativamente el rendimiento y el modo de fallo de las restauraciones con estratificación directa⁴⁶.

Se ha reportado que el uso de restauraciones basadas en *resina compuesta reforzada con fibra corta*, sin pernos, no solo mejora la resistencia de las restauraciones en comparación con las opciones adhesivas que utilizan pernos, sino que también minimiza el riesgo de fallas catastróficas⁴⁷.

Selvarai *et al.* afirman que el uso de resinas compuestas reforzadas con fibra, en lugar de resinas híbridas convencionales, mejora la resistencia a la fractura en dientes endodónticos. Sin embargo, es importante señalar que la investigación en este ámbito presenta un alto riesgo de sesgo⁴⁸.

Por último, las restauraciones directas sin cobertura cuspidéa utilizando *fibras Ribbond* y *FRC corto* han demostrado proporcionar una mejor adaptación marginal que las restauraciones indirectas, aunque la resistencia a la fatiga no mejoró significativamente⁴⁹.

Discusión

El pronóstico a largo plazo de un diente sometido a endodoncia no solo depende de un diagnóstico preciso y de una planificación adecuada del tratamiento. La restauración desempeña múltiples roles importantes: **Prevención de Re-contaminación**: protegiendo el diente de nuevas infecciones. **Fortalecimiento de la Estructura Dental**, asegurando su integridad. **Protección en Función Normal y Mantenimiento de Tejidos Periodontales Sanos**. Un enfoque integral que incluya un plan restaurador adecuado es esencial para maximizar el éxito a largo plazo de un diente con endodoncia^{50,1-3}.

Estos dientes presentan una mayor susceptibilidad a fracturas en comparación con los dientes vitales; esta vulnerabilidad se debe a **Pérdida de estructura dental** ocasionada por diversos factores, incluyendo: La destrucción del tejido dental por caries previas. El proceso necesario para acceder al conducto radicular. Uso de soluciones agresivas durante el tratamiento y. Medicamentos intraconducto: utilizados que pueden debilitar la estructura dental, y. **Alteraciones Biomecánicas** relacionadas con la pérdida de vitalidad dental y los procedimientos endodónticos, lo cual ha generado controversia en la comunidad profesional. Se ha observado que: la resistencia de un diente disminuye proporcionalmente a la pérdida de tejido coronal, ya sea por caries o por procedimientos restauradores⁴.

El enfoque más efectivo para restaurar dientes tratados endodónticamente incluye: Minimizar el sacrificio tisular. Y utilizar procedimientos adhesivos para mejorar la estabilidad y retención de la restauración^{51,5}.

Evaluar y comparar los resultados de estudios clínicos sobre dientes post-endodoncia es complicado. Las dificultades incluyen: **Falta de Consenso**: No hay acuerdo claro sobre el uso de pernos para facilitar la retención del muñón⁶⁻¹³. **Estudios Limitados**: La escasez de estudios prospectivos controlados se debe a la singularidad anatómica y biomecánica de cada diente³.

La restauración directa en estas lesiones del sector posterior, con resinas compuestas, ha sido controversial. por la cantidad de superficies adecuadas para la adhesión, evitar el riesgo de una falla biomecánica. Algunas de las limitaciones como la contracción por polimerización bajo tensión y la micro-

filtración resultante, siguen siendo una preocupación importante. Además, la baja capacidad de carga dificulta su uso en restauraciones grandes que soportan estrés; por lo tanto, se deduce que existe una necesidad considerable de mejorar las propiedades mecánicas, conservando al mismo tiempo las propiedades estéticas. Los estudios, entre resinas compuestas reforzados con fibra (FRC) y polietileno (tejido) en cavidades posteriores de dientes humanos reduciría la microfiltración y mejoraría la adaptación marginal de la restauración, independientemente del tipo de fibra^{45-49,52-54}.

Como alternativa, se han sugerido otros enfoques restauradores, que incluyen, entre otros, las restauraciones **endocrown o endocoronas** que tienen la ventaja de eliminar menos tejido sano en comparación con otras técnicas y requieren mucho menos tiempo de consulta¹³⁻¹⁸. Además, las tensiones masticatorias recibidas en la interfaz diente-restauración se disipan mejor a lo largo de toda la estructura dental restaurada^{19,20,21}. Generalmente sus márgenes son supragingivales, lo que la hace autolimpiable, evitando la interferencia con el tejido periodontal⁵³.

La literatura disponible sugiere que las endocoronas pueden tener un rendimiento similar o superior al de los tratamientos convencionales con postes intrarradiculares, resina compuesta directa o restauraciones inlay/onlay. Sin embargo, se debe tener precaución al interpretar los resultados de estudios in vitro. Se necesitan más estudios para confirmar que las restauraciones endocoronas son una opción viable⁵⁴.

Innovaciones en materiales dentales

El material de elección para las endocoronas desempeña un papel fundamental en la distribución biomecánica de la tensión y, por lo tanto, influye en la longevidad. La evolución de los materiales dentales ha permitido a los odontólogos ofrecer mejores soluciones para la restauración de dientes tratados endodónticamente. Algunas innovaciones incluyen:

- **Cerámica a base de disilicato de litio:** Reconocida por su alta resistencia a la fractura, propiedades ópticas, alta resistencia a la fractura y propiedades adhesivas^{30,32}.
- **Circonia:** Popular por su tenacidad, y resistencia a la fractura en comparación con otras cerámicas; aunque presenta desafíos en la adhesión al cemento^{33,56}. Se necesitan más investigaciones de la adhesión de la endocorona utilizando diferentes resinas compuestas de cementación, cuando se someten a condiciones de carga de fatiga severa⁵⁷.
- **Cerámicas de matriz de resina:** Las nuevas formulaciones de cerámicas de matriz de resina para CAD-CAM combinan las ventajas de la cerámica y la resina compuesta. Poseen propiedades mecánicas mejoradas, como su módulo de elasticidad (12,8 GPa), similar al de la dentina

(18,6 GPa). Además, poseen propiedades de absorción de tensiones, menos desgaste de los dientes naturales opuestos que las cerámicas y pueden repararse intraoralmente con resinas compuestas^{34,35,58,59}.

A pesar de la evolución de estos materiales, persisten preocupaciones en cuanto a su resistencia al desgaste y a la fractura a largo plazo, así como a la resistencia marginal. En particular, con respecto a su resistencia en áreas de altas tensiones funcionales y no funcionales. Sin embargo, las ventajas significativas de estos materiales son la facilidad de fabricación y la capacidad de dar servicio a las restauraciones intraorales⁵⁸.

Cerámica de Silicato de Litio Reforzado con Zirconio (ZLS) que se destaca por: **Propiedades Ópticas y Mecánicas:** Combina lo mejor del disilicato de litio y el zirconio, siendo superior a otras cerámicas en tenacidad y resistencia, por lo tanto, es esencial que los odontólogos y técnicos dentales comprendan las propiedades de ZLS para un uso adecuado; la resistencia a la flexión, el módulo elástico y la dureza, son superiores a las de las cerámicas feldespáticas, de disilicato de litio, así como a las nanocerámicas de resina; sin embargo, son inferiores a las del zirconio translúcido o de alta translucidez^{36,37,60}. La elección de la **técnica restauradora directa** depende de la cantidad de tejido dental restante, siendo las restauraciones de resinas compuestas directas las más adecuadas para cavidades de acceso oclusal mínimamente invasivo. El volumen de la estructura dental reemplazada, la técnica utilizada y el procedimiento de unión juegan un papel importante en la formación de la tensión de polimerización. Para superarla contracción de polimerización, se han añadido fibras a compuestos de resina, para proporcionar valores de alta resistencia y baja contracción de polimerización^{42,46-48,52,61}.

Muy importante es la **Evaluación Cuantitativa**. La fuerza transmitida por los dientes durante la masticación es compleja, especialmente cuando existen disposiciones dentales alteradas, superficies oclusales irregulares, relaciones anormales, etc. Los dientes pueden estar sujetos a fuerzas oclusales anormales desde cualquier posición y ángulo⁶². Es crucial realizar una valoración de la estructura dental durante los tratamientos endodónticos y restauradores, considerando: **Detalles de Oclusión:** Contactos en movimientos excursivos y protrusivos. **Interferencias:** Identificación de interferencias en el lado de trabajo y hábitos parafuncionales. Estas restauraciones se recomiendan cuando hay una pérdida sustancial de la estructura dental, espacio interoclusal restringido o una corona clínica corta.

Por toda la anterior la elección del material de restauración es fundamental para lograr un aspecto natural y funcional en las restauraciones dentales. La continua investigación y desarrollo en este campo son esenciales para mejorar los resultados clínicos y la longevidad de las restauraciones en dientes tratados endodónticamente.

Bibliografía

1. Rocca GT, Krejci I. Crown and post-free adhesive restorations for endodontically treated posterior teeth: From direct composite to endocrowns. *Eur. J. Esthet. Dent.* 2013; 8:156-179.
2. Bhuva, B, Giovarruscio, M, Rahim, N, Bitter, K & Mannocci, F. The restoration of root filled teeth: a review of the clinical literature. *International Endodontic Journal.* 2021; 54: 509-535
3. Mannocci F, Bitter K, Sauro S, Ferrari P, Austin R, Bhuva B. Present status and future directions: The restoration of root filled teeth. *Int Endod J.* 2022 Oct; 55 Suppl 4(Suppl 4):1059-1084.
4. Matos LMR, Silva ML, Cordeiro TO, Cardoso SAM, Campos DES, de Muniz IAF, Barros SAL, Seraidarian PI. Clinical and laboratorial performance of rehabilitation of endodontically treated teeth: A systematic review. *J Esthet Restor Dent.* 2024 Sep; 36(9): 1281-1300
5. Kimble P, Stuhr S, McDonald N, Venugopalan A, Campos MS, Cavalcanti B. Decision Making in the Restoration of Endodontically Treated Teeth: Effect of Biomimetic Dentistry Training. *Dent J (Basel).* 2023 Jun 26; 11(7): 159.
6. Lazari PC, de Carvalho MA, Del Bel Cury AA, Magne P. Survival of extensively damaged endodontically treated incisors restored with different types of posts-and-core foundation restoration material. *J Prosthet Dent.* 2018; 119(5): 769-776.
7. Hennig CL, Stöcker A, Nitzsche A, Marquetand J, Jacobs C, Jahn F. Influence of Root Post Materials and Aging on Fracture Strength and Marginal Gap Quality of Ceramic Crowns-An In Vitro Study. *Materials (Basel).* 2023 May 26; 16(11): 3985.
8. Shah EH, Shetty P, Aggarwal S, Sawant S, Shinde R, Bhol R. Effect of fibre-reinforced composite as a post-obturation restorative material on fracture resistance of endodontically treated teeth: A systematic review. *Saudi Dent J.* 2021 Nov; 33(7): 363-369.
9. Selvaraj H, Krithikadatta J, Shrivastava D, Onazi MAA, Algarni HA, Munaga S, Hamza MO, Saad Al-Fridy T, Teja KV, Janani K, Alam MK, Srivastava KC. Systematic review fracture resistance of endodontically treated posterior teeth restored with fiber reinforced composites- a systematic review. *BMC Oral Health.* 2023 Aug 13; 23(1): 566.
10. Mishra L, Khan AS, Velo MMAC, Panda S, Zavattini A, Rizzante FAP, Arbildo Vega HI, Sauro S, Lukomska-Szymanska M. Effects of Surface Treatments of Glass Fiber-Reinforced Post on Bond Strength to Root Dentine: A Systematic Review. *Materials (Basel).* 2020 Apr 23; 13(8): 1967
11. Vrebac M, Mohenski D, Klarić Sevar E, Janković B, Bergman L, Ivanišević A. The Impact of Different Irrigation Protocols on the Bond Strength of Self-Adhesive Resin Cement to Radicular Dentin. *Acta Stomatol Croat.* 2024 Sep; 58(3): 233-244.
12. Omar N, Salem HN, Abdou A, Moharam LM. Effect of various irrigation protocols and antioxidant application on bonding performance of two adhesive systems to coronal dentin. *J Clin Exp Dent.* 2024 Apr 1; 16(4): e406-e415
13. Soliman M, Alshamrani L, Yahya B, Alajlan G, Aldegheishem A, Eldwakhly E. Monolithic Endocrown Vs. Hybrid Intraradicular Post/Core/Crown Restorations for Endodontically Treated Teeth; Cross-sectional Study. *Saudi J Biol Sci.* 2021 Nov; 28(11): 6523-6531.
14. Mezied MS, Alhazmi AK, Alhamad GM, Alshammari NN, Almukairin RR, Aljabr NA, Barakat A, Koppolu P. Endocrowns Versus Post-core Retained Crowns as a Restoration of Root Canal Treated Molars - A Review Article. *J Pharm Bioallied Sci.* 2022 Jul; 14(Suppl 1): S39-S42.
15. Li W, Zheng Z, Zeng Y, Zhou Z, Xiao P, Zhong X, Yan W. Chinese dentists' restorative preferences and choices for endodontically treated teeth: a representative survey. *BMC Oral Health.* 2024 Dec 18; 24(1): 1489.
16. Haereid MK, Stangvaltaite-Mouhat L, Ansteinsson V, Mdala I, Ørstavik D. Periapical status transitions in teeth with posts versus without posts: a retrospective longitudinal radiographic study. *Acta Odontol Scand.* 2022 Nov; 80(8): 561-568.
17. Papalexopoulos D, Samartzi TK, Sarafianou A. A Thorough Analysis of the Endocrown Restoration: A Literature Review. *J Contemp Dent Pract.* 2021 Apr 1; 22(4): 422-426. PMID: 34267013.
18. Hiraba H, Nishio K, Takeuchi Y, Ito T, Yamamori T, Kamimoto A. Application of one-piece endodontic crowns fabricated with CAD-CAM system to molars. *Jpn Dent Sci Rev.* 2024 Dec; 60: 81-94.

19. Dartora NR, de Conto Ferreira MB, Moris ICM, Brazao EH, Spazin AO, Sousa-Neto MD, et al. Effect of intracoronal depth of teeth restored with endocrowns on fracture resistance: in vitro and 3-dimensional finite element analysis. *J Endod.* 2018; 44: 1179-85.
20. Hayes A, Duvall N, Wajdowicz M, Roberts H. Effect of endocrown pulp chamber extension depth on molar fracture resistance. *Oper Dent.* 2017; 42: 327-34
21. Zhang Y, Lai H, Meng Q, Gong Q, Tong Z. The synergetic effect of pulp chamber extension depth and occlusal thickness on stress distribution of molar endocrowns: a 3-dimensional finite element analysis. *J Mater Sci Mater Med.* 2022 Jun 20; 33(7): 56.
22. Lenz U, Bacchi A, Della Bona A. Biomechanical performance of endocrown and core-crown restorations: A systematic review. *J Esthet Restor Dent.* 2024 Feb; 36(2): 303-323.
23. Ural Ç, Çağlayan E. A 3-dimensional finite element and in vitro analysis of endocrown restorations fabricated with different preparation designs and various restorative materials. *J Prosthet Dent.* 2021; 126: 586.e1-586.e9.
24. Caussin E, Izart M, Ceinos R, Attal JP, Beres F, François P. Advanced Material Strategy for Restoring Damaged Endodontically Treated Teeth: A Comprehensive Review. *Materials (Basel).* 2024 Jul 28; 17(15): 3736.
25. Fehrenbach J, Soares de Soares JL, do Nascimento Foly JCS, Miotti LL, Münchow EA. Mechanical performance of endocrown restorations in anterior teeth: a systematic review and network meta-analysis. *Dent Mater.* 2025; 41: 28-41.
26. Almaslamani FS, Al-Subaie RM, Al-Rafee M.A., Rayyan M.R. Effect of pulp chamber depth on failure load and mode of failure of CAD/CAM endocrowns. *Int J Comput Dent.* 2023; 26: 31-36.
27. Zimmermann M, Valcanaia A, Neiva G, Mehl A, Fasbinder D. Three-Dimensional Digital Evaluation of the Fit of Endocrowns Fabricated from Different CAD/CAM Materials. *J. Prosthodont.* 2019; 18: e504-e509.
28. Dotto L, Girotto LPS, Correa Silva Sousa YT, Pereira GKR, Bacchi A, Sarkis-Onofre R. Factors influencing the clinical performance of the restoration of endodontically treated teeth: An assessment of systematic reviews of clinical studies. *J Prosthet Dent.* 2024 Jun; 131(6): 1043-1050.
29. Irmaleny Z, Ardjanggi S, Mardiyah AA, Wahjuningrum DA. Endocrown restoration on postendodontics treatment on lower first molar. *J. Int. Soc. Prev. Community Dent.* 2019; 9: 303.
30. AlDabeeb DS, Alakeel NS, Al Jfshar RM, Alkhalid TK. Endocrowns: Indications, Preparation Techniques, and Material Selection. *Cureus.* 2023 Dec 5; 15(12): e49947.
31. Gresnigt MM, Özcan M, van den Houten ML, Schipper L, Cune MS. Fracture strength, failure type and Weibull characteristics of lithium disilicate and multiphase resin composite endocrowns under axial and lateral forces. *Dent Mater.* 2016; 32: 607-614.
32. Hölken F, Dietrich H. Restoring Teeth with an Advanced Lithium Disilicate Ceramic: A Case Report and 1-Year Follow-Up. *Case Rep Dent.* 2022 Sep 16; 2022: 6872542.
33. Akpınar İ, Yanık D. Zirconia endocrown with intracanal extension and zirconia posts on maxillary molars: in silico study. *Quintessence Int.* 2025 Feb 26; 56(2): 120-129
34. Taha D, Spintzyk S, Sabet A, Wahsh M, Salah T. Assessment of marginal adaptation and fracture resistance of endocrown restorations utilizing different machinable blocks subjected to thermomechanical aging. *J Esthet Restor Dent.* 2018; 30: 319-328.
35. El Ghouli W, Özcan M, Silwadi M, Salameh Z. Fracture resistance and failure modes of endocrowns manufactured with different CAD/CAM materials under axial and lateral loading. *J Esthet Restor Dent.* 2019; 31: 378-387.
36. Rinke S, Pabel AK, Rödiger M, Ziebolz D. Chairside fabrication of an all-ceramic partial crown using a zirconia-reinforced lithium silicate ceramic. *Case Rep. Dent.* 2016; 2016: 1354186.
37. Alwadai GS, Al Moaleem MM, Daghrery AA, Albar NH, Daghriri AA, AlGhamdi MM, Ageel SE, Daghreri FAA, Al-Amri TMA, Aridhi WH, Almnea RA, Alhendi KD. A Comparative Analysis of Marginal Adaptation Values between Lithium Disilicate Glass Ceramics and Zirconia-Reinforced Lithium Silicate Endocrowns: A Systematic Review of In Vitro Studies. *Med Sci Monit.* 2023 Dec 27; 29: e942649.
38. El-Farag SAA, Elerian FA, Elsherbiny AA, Abbas MH. Impact of different CAD/CAM materials on internal and marginal adaptations and fracture resistance of endocrown restorations with: 3D finite element analysis. *BMC Oral Health.* 2023 Jun 25; 23(1): 421.

39. Alhamdan MM, Aljamaan RF, Abuthnain MM, Alsumikhi SA, Alqahtani GS, Alkharaiyef RA. Direct Versus Indirect Treatment Options of Endodontically Treated Posterior Teeth: A Narrative Review. *Cureus*. 2024 Aug 24; 16(8): e67698.
40. Taha NA, Palamara JE, Messer HH. Fracture strength and fracture patterns of root-filled teeth restored with direct resin composite restorations under static and fatigue loading. *Oper Dent*. 2014 Mar-Apr; 39(2): 181-8.
41. Zarow M, Dominiak M, Szczeklik K, Hardan L, Bourgi R, Cuevas-Suárez CE, Zamarripa-Calderón JE, Kharouf N, Filtchev D. Effect of Composite Core Materials on Fracture Resistance of Endodontically Treated Teeth: A Systematic Review and Meta-Analysis of In Vitro Studies. *Polymers (Basel)*. 2021 Jul 9; 13(14): 2251.
42. Hafez ME, Abd El-Ghany AA, Taha AI, Amin A. In vitro assessment of fracture resistance of endodontically treated teeth restored with short fiber reinforced resin based composite and ceramic overlays. *BMC Oral Health*. 2025 Feb 8; 25(1): 211.
43. Nezir M, Dinçtürk BA, Sarı C, Alp CK, Altınışık H. Effect of fiber-reinforced direct restorative materials on the fracture resistance of endodontically treated mandibular molars restored with a conservative endodontic cavity design. *Clin Oral Investig*. 2024 May 16; 28(6): 316.
44. Aboelnor MM, Nour KA, Al-Sanafawy HMA. Fracture strength of direct occlusal veneers with different short fiber-reinforced composite cores and veneering materials: an in-vitro study. *Clin Oral Investig*. 2024 Nov 11; 28(12): 635.
45. Fildisi MA, Eliguzeloglu Dalkilic E. The effect of fiber insertion on fracture strength and fracture modes in endocrown and overlay restorations. *Microsc Res Tech*. 2022 May; 85(5): 1799-1807.
46. Magne P, Milani T. Short-fiber Reinforced MOD Restorations of Molars with Severely Undermined Cusps. *J Adhes Dent*. 2023 Apr 25; 25: 99-106.
47. de Carvalho MA, Lazari-Carvalho PC, Del Bel Cury AA, Magne P. Fatigue and failure analysis of restored endodontically treated maxillary incisors without a dowel or ferrule. *J Prosthet Dent*. 2024 Feb; 131(2): 241-250.
48. Selvaraj H, Krithikadatta J, Shrivastava D, Onazi MAA, Algarni HA, Munaga S, Hamza MO, Saad Al-Fridy T, Teja KV, Janani K, Alam MK, Srivastava KC. Systematic review fracture resistance of endodontically treated posterior teeth restored with fiber reinforced composites- a systematic review. *BMC Oral Health*. 2023 Aug 13; 23(1): 566.
49. Rohym SM, Badra H, Nassar H. Comparative evaluation of marginal adaptation and fatigue resistance of endodontically treated premolars restored with direct and indirect coronal restorations: an in vitro study. *BMC Oral Health*. 2024 Jun 15; 24(1): 696.
50. Ordinola-Zapata R, Lin F, Nagarkar S, Perdigão J. A critical analysis of research methods and experimental models to study the load capacity and clinical behaviour of the root filled teeth. *Int Endod J*. 2022 Apr; 55 Suppl 2(Suppl 2): 471-494.
51. Dietschi D, Duc O, Krejci I, Sadan A. Biomechanical considerations for the restoration of endodontically treated teeth: a systematic review of the literature-Part I. Composition and micro- and macrostructure alterations. *Quintessence Int*. 2007 Oct; 38(9): 733-43. PMID: 17873980.
52. Calatrava O Luis Alonso, Restauraciones de resinas compuestas reforzadas con fibra. una elección biomimética. *Rev Odont de los Andes* Enero-Junio 2023; 18(1).
53. Wazurkar S, Patel A, Mahapatra J, Nadgouda M, Pawar L. Endocrown: A Conservative Approach in the Management of Endodontically Treated Teeth. *Cureus*. 2024 May 20; 16(5): e60686.
54. Sedrez-Porto JA, Rosa WL, da Silva AF, Münchow EA, Pereira-Cenci T. Endocrown restorations: A systematic review and meta-analysis. *J Dent*. 2016 Sep; 52: 8-14.
55. Do TT, Trinh TM, Tran TTP, Nguyen VTT, Le LN. Clinical performance of computer-aided design/ computer-aided manufacture lithium disilicate ceramic endocrown restorations: A 2-year study. *J Conserv Dent Endod*. 2024 Jan; 27(1): 51-56.
56. Karn G, Shetty M, Hegde C. Effect of different restorative design on stress concentration of lithium disilicate and monolithic zirconia endocrown on a mandibular molar - a finite element analysis. *BMC Oral Health*. 2025 Feb 8; 25(1): 205.

57. Alqutaibi AY, Alghauli MA, Dewedar K, AbdElaziz MH, Saker S. The influence of Zircos-E® etchant, silica coating, and alumina air-particle abrasion on the debonding resistance of endocrowns with three different preparation designs. *Clin Exp Dent Res*. 2024 Jun; 10(3): e901.
58. Beji Vijayakumar J, Varadan P, Balaji L, Rajan M, Kalaiselvam R, Saeralathan S, Ganesh A. Fracture resistance of resin based and lithium disilicate endocrowns. Which is better? - A systematic review of in-vitro studies. *Biomater Investig Dent*. 2021 Jul 22; 8(1): 104-111.
59. Morimoto, S, Rebello de Sampaio, FB, Braga, MM, Sesma, N. & Özcan, M. Survival rate of resin and ceramic inlays, onlays, and overlays: a systematic review and meta-analysis. *Journal of Dental Research*, 2016; 95: 985-994.
60. Manziuc M, Kui A, Chisnoiu A, Labuneț A, Negucioiu M, Ispas A, Buduru S. Zirconia-Reinforced Lithium Silicate Ceramic in Digital Dentistry: A Comprehensive Literature Review of Our Current Understanding. *Medicina (Kaunas)*. 2023 Dec 8; 59(12): 2135.
61. Sari C, Bala O, Akgul S, Alp CK. Effect of using different materials and restorative techniques on cuspal deflection and microleakage in endodontically treated teeth. *BMC Oral Health*. 2025 Feb 25; 25(1): 302.
62. Abutayyem H, L MA, Desai VB, Alam MK. Evaluation of occlusal bite force distribution by T-Scan in orthodontic patients with different occlusal characteristics: a cross sectional-observational study. *BMC Oral Health*. 2023; 23(1): 888.