

# Salud & Ciencias Médicas



**Uleam**  
UNIVERSIDAD LAICA  
ELOY ALFARO DE MANABÍ

ECUADOR - MANABÍ - VOLUMEN 5 NÚMERO 8 ENERO - JUNIO 2026

**Anomalías en la anatomía de conductos radiculares y su preparación química – mecánica**

*Complexity of the root canal system and its chemical-mechanical preparation*

**Francisco Alfredo Ceballos Soledispa**

<https://orcid.org/0009-0009-5701-1177>

[e1315877363@live.uleam.edu.ec](mailto:e1315877363@live.uleam.edu.ec)

*Universidad Laica "Eloy Alfaro" de Manabí, Ecuador*

**Alba María Mendoza Castro**

<https://orcid.org/0000-0002-8406-7151>

[alba.mendoza@uleam.edu.ec](mailto:alba.mendoza@uleam.edu.ec)

*Universidad Laica "Eloy Alfaro" de Manabí, Ecuador*

<https://doi.org/10.56124/saludcm.v5i8.002>

**RESUMEN**

El objetivo de este estudio fue analizar la dificultad anatómica del sistema de conductos radiculares y su relación con las técnicas de preparación químico-mecánica en endodoncia. Se analizó una revisión documental de 15 artículos que fueron publicados entre 2012 y 2025, los cuales fueron basados en datos precisos orientados hacia las distintas morfologías radiculares, sus distintos métodos de instrumentación y los procedimientos para ser obturados. Una vez realizadas las investigaciones se reflejaron resultados donde se estableció que los molares permanentes son los que presentan una mayor anatomía irregular de conductos accesorios no detectados radiográficamente con un porcentaje de 65% mientras que los incisivos centrales apenas alcanzan un 15%. La existencia de sistemas rotatorios de aleación níquel-titanio dio un gran avance en la práctica odontológica ya que disminuyeron el tiempo operatorio hasta un 40% con relación a la instrumentación de forma manual. Concluyendo que el conocimiento de la morfología de los conductos junto al correcto uso de las técnicas modernas, da como resultado una mejor preparación y obturación de los distintos conductos, beneficiando a los procedimientos en endodoncia.



**Palabras clave:** anatomía dental; endodoncia; instrumentación rotatoria; irrigación; obturación

## **ABSTRACT**

The objective of this study was to analyze the anatomical complexity of the root canal system and its relationship to chemical-mechanical preparation techniques in endodontics. A documentary review of 15 articles published between 2012 and 2025 was analyzed. These articles were based on precise data oriented toward different root morphologies, their different instrumentation methods, and filling procedures. The results established that permanent molars present the most irregular anatomy of accessory canals not detected radiographically, at 65%, while central incisors barely reach 15%. The existence of nickel-titanium alloy rotary systems has represented a major advance in dental practice, reducing operating time by up to 40% compared to manual instrumentation. Concluding that knowledge of root canal morphology, combined with the correct use of modern techniques, results in better preparation and filling of the various root canals, benefiting endodontic procedures.

**Keywords:** dental anatomy; endodontics; rotary instrumentation; irrigation; obturation

Recibido: 27-05-2025 Aceptado: 01-08-2025 Publicado: 23-01-2026

## **INTRODUCCIÓN**

El tratamiento endodóntico es esencial para mantener la salud bucal, su éxito depende de conocer con precisión la anatomía interna del diente. La variabilidad del sistema de conductos radiculares representa un desafío clínico importante, ya que influye directamente en los resultados del tratamiento (1).

Existe una variación de los conductos de cada individuo en cuanto a su forma, número y curvatura, esta diferencia refleja la importancia de realizar un análisis minucioso de cada uno de ellos, con el fin de lograr detectar conductos accesorios y diversidad en las morfologías para garantizar un procedimiento exitoso. (2).

La tecnología ha transformado la práctica endodóntica, favoreciendo procedimientos más



seguros y predecibles. Los sistemas rotatorios de aleación níquel-titano ofrecen mayor control durante la instrumentación, reducen errores operatorios y disminuyen el tiempo clínico (3).

El empleo de técnicas de imagen avanzadas, como la tomografía computarizada de haz cónico, permite una visualización precisa de la anatomía interna, lo que contribuye a preservar la morfología original del conducto y a planificar con mayor exactitud cada etapa del tratamiento (3).

La desinfección del sistema depende de la preparación químico-mecánica. El uso adecuado de irrigantes y técnicas de activación logra una limpieza efectiva, necesaria para un sellado hermético y para evitar complicaciones (4). Combinar estos métodos con conocimiento anatómico mejora la eficacia y durabilidad del tratamiento.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

### **Tipo de estudio**

La investigación se realizó con un enfoque cualitativo y carácter descriptivo, orientado al análisis de anatomía del sistema de conductos radiculares y técnicas de preparación químico-mecánica empleadas en endodoncia.

La metodología se orientó hacia la recopilación de la diversa información existente en las fuentes bibliográficas del tema relacionado.

### **Fuentes de información**

La búsqueda bibliográfica se efectuó en repositorios y revistas confiables como PubMed, Scopus y SciELO, en el período comprendido entre 2014 y 2025, considerando artículos originales, revisiones sistemáticas y estudios observacionales que cumplieran los siguientes criterios de selección:

#### **• Criterios de inclusión**

- Publicaciones relacionadas a los temas anatomía radicular, técnicas de instrumentación y procedimientos de obturación, con títulos o resúmenes que incluyeran palabras clave pertinentes.

#### **• Criterios de exclusión**

- Documentos anteriores a 2014, estudios sin acceso abierto, publicaciones en



otros idiomas o trabajos que no abordaran la terapia endodóntica.

### **Variables analizadas**

Las principales variables de estudio son:

- Complejidad anatómica del sistema de conductos radiculares.
- Técnicas de preparación químico-mecánica.
- Frecuencia de variaciones anatómicas según grupo dentario.
- Eficacia de los métodos de obturación.

### **Procedimiento**

El proceso metodológico comprendió cuatro fases:

- Búsqueda sistemática de literatura conforme a los criterios establecidos.
- Clasificación de los artículos seleccionados de acuerdo con su relevancia temática.
- Análisis comparativo de las técnicas endodónticas descritas.
- Evaluación crítica de los resultados bajo un enfoque inductivo.

Para fundamentar el presente estudio, se realizó una revisión exhaustiva de la literatura científica relacionada con la complejidad del sistema de conductos radiculares y su preparación endodóntica. La siguiente tabla 1 resume los principales estudios identificados, clasificados según su diseño metodológico:

Tabla 1. Artículos seleccionados sobre complejidad del sistema de conductos radiculares y su preparación endodóntica

Nro.	AUTOR	TÍTULO	DISEÑO
1	Restrepo Salas et al. (1)	Estrategias pedagógicas para facilitar el aprendizaje de la anatomía de la cámara pulpar y del sistema de conductos radiculares: Una revisión de literatura.	Revisión narrativa
2	Pérez Solis y Reinoso Toledo (2)	La complejidad de la anatomía interna de los conductos radiculares.	Revisión narrativa



3	Labrada Bénitez et al. (5)	Factores asociados al fracaso de la terapia de conductos radiculares.	Revisión sistemática
4	Orlando Hernán et al. (6)	Complejidad del endodonto.	Revisión narrativa
5	Paqué, Frank (7)	Anatomía especial del conducto radicular.	Revisión narrativa
6	Restrepo et al. (8)	Anatomía de la cámara pulpar y sistema de conductos radiculares: Estrategias pedagógicas una revisión de literatura.	Reporte de caso
7	Castillo Páez y Álvarez (9)	Reparación de tejidos perirradiculares en el tratamiento endodóntico no quirúrgico.	Revisión sistemática
8	Fabra Campos (10)	Diagnóstico radiológico precoz de la anatomía radicular compleja, de los molares inferiores.	Estudio observacional descriptivo
9	Alvarado Farfán y Sacoto Zambrano (11)	Tratamiento endodóntico y su relación con la pérdida dentaria.	Estudio observacional analítico
10	Toledo Reyes et al. (12)	Evolución del tratamiento endodóntico y factores asociados al fracaso de la terapia.	Revisión narrativa
11	Sánchez Alemán y García-Guerrero (13)	Categorización del fracaso para el tratamiento endodóntico primario.	Estudio observacional descriptivo
12	Flores-Flores y Pastenes-Orellana (14)	Técnicas y sistemas actuales de obturación en endodoncia. Revisión crítica de la literatura.	Revisión crítica de la literatura



13	Silva Sánchez (15)	Estudio tomográfico de la variación anatómica en incisivos y caninos inferiores y su relación con la irrigación en el sistema de conductos radiculares para el éxito del tratamiento endodóntico.	Estudio investigativo.
14	Otoya Mantilla (16)	Anatomía topográfica del sistema de conductos radiculares.	Estudio anatómico descriptivo
15	Chaintiou Piorno et al. (17)	Reto de la Endodoncia Conducto en “C”.	Estudio de caso
16	Kun Astudillo y Peñafiel Rodríguez (18)	Complejidad del diagnóstico en endodoncia. Un reporte de caso.	Reporte de caso
17	Maldonado-Sanhueza et al. (19)	Evaluación del Éxito de Tratamientos Endodónticos Realizados por Estudiantes de Pregrado en una Universidad Chilena.	Estudio observacional retrospectivo
18	Alvarez Vasquez et al. (20)	Morfología de conductos radiculares en incisivos mandibulares permanentes mediante tomografía computarizada de haz cónico en una subpoblación cuencana.	Estudio observacional descriptivo
19	Allauca y Gualan (21)	Complicaciones en endodoncia y su manejo.	Revisión narrativa
20	Michieli (22)	Causas de fracaso endodóntico y su resolución quirúrgica.	Estudio observacional retrospectivo



## RESULTADOS

El análisis documental permitió reconocer patrones clave en torno a la complejidad anatómica de los conductos radiculares y su influencia sobre la preparación químico-mecánica. Los hallazgos se organizaron en tres ejes: variabilidad morfológica, desempeño de las técnicas de instrumentación y factores relacionados con el éxito del tratamiento endodóntico.

En las piezas molares se detectó la mayor diversidad en cuanto a los conductos accesorios que no son reflejados radiográficamente, seguido por los premolares con un 45% de constancia (12). En cuanto a los incisivos inferiores se determinó que poseen anatomías más sencillas, con tan solo un 15% de conductos accesorios, y finalmente los molares inferiores que alcanzaron un 48% de variedades anatómicas complicadas, lo cual refiere un tratamiento más complejo para garantizar una instrumentación exitosa. (8).

Los sistemas rotatorios de aleación níquel-titanio (NiTi) permitieron reducir el tiempo operatorio en un 40% respecto a los métodos manuales (23). No obstante, las técnicas manuales conservaron mejor la anatomía original en conductos con curvaturas mayores a 35°, presentando una tasa de complicaciones del 5%, frente al 12% registrado con instrumentación rotatoria (18). La técnica biescalonada mostró resultados positivos en conductos estrechos y curvos, optimizando la conformación apical sin provocar desviaciones anatómicas (26).

Una conformación apical adecuada, en combinación con protocolos de irrigación optimizados, se relacionó con una tasa de éxito del 85% en casos con anatomía radicular compleja (9). La activación ultrasónica de irrigantes demostró una mejora del 60% en la limpieza de istmos y ramificaciones laterales, en comparación con la irrigación convencional (4). Por otro lado, las técnicas de obturación termoplástica redujeron en un 60% la incidencia de filtraciones apicales respecto a métodos en frío, al adaptarse mejor a irregularidades morfológicas (24).

En la Tabla 2 se puede reflejar un resumen de los diversos hallazgos detectados mediante las diversas revisiones en cuanto a las anomalías anatómicas complejas de los sistemas de conductos radiculares.

**Tabla 1. Principales hallazgos sobre la complejidad del sistema de conductos radiculares y su influencia en el tratamiento endodóntico.**



Nro.	AUTOR (AÑO)	DESCRIPCION
1	Castillo Páez y Álvarez (2014) (9)	Un tratamiento endodóntico exitoso depende de una correcta aplicación de protocolos clínicos centrados en la desinfección del sistema de conductos. Esto incluye un diagnóstico adecuado, preparación biomecánica efectiva y una obturación precisa, lo cual está directamente relacionado con el conocimiento anatómico del caso.
2	Toledo Reyes et al. (2016) (12)	Se identifican como causas comunes de fracaso endodóntico las variaciones anatómicas complejas que no fueron previamente reconocidas. Resalta la importancia de que el clínico conozca la morfología radicular antes de empezar con el tratamiento.
3	Silva Sánchez (2015) (15)	Señala que hasta un 65% de conductos accesorios pueden pasar inadvertidos con radiografía convencional, comprometiendo la limpieza del sistema de conductos. Evidenciando la necesidad de mejorar el diagnóstico anatómico para prevenir fracasos terapéuticos.
4	Morales-Cobos et al. (2023) (23)	La implementación en los procedimientos de níquel-titanio dio como resultado un avance significativo en endodoncia debido a su flexibilidad adecuada para conductos con curvaturas.
5	Perruchino Galeano (2020) (25)	La curvatura de los conductos presentan dificultad al momento de realizar procedimientos en ellos, para lograr una instrumentación exitosa se requiere de técnicas y materiales que ayuden en su preparación mecánica, logrando así un tratamiento adecuado y evitando complicaciones a futuro.



6	Quesada Maldonado et al. (2017) (26)	El dolor postoperatorio y la inflamación se vinculan frecuentemente con un mal manejo de la anatomía radicular, técnicas inadecuadas y falta de experiencia, lo que genera complicaciones como perforaciones o sobreinstrumentación.
7	Ordoñez Huamán (2014) (27)	La técnica de instrumentación biescalonada regresiva se mostró eficaz en la preparación de conductos estrechos y curvos, permitiendo una mejor conformación apical con mínima alteración de la anatomía original.
8	Correa Toral (2017) (28)	Reafirma que la evolución de las técnicas y materiales ha permitido adaptarse mejor a las variaciones anatómicas, mejorando la eficacia de la preparación, desinfección y obturación de conductos radiculares.
9	Spoleti (2014) (29)	Analiza cómo la anatomía topográfica del sistema de conductos impacta directamente en la efectividad de la desinfección, siendo fundamental la remoción total del tejido orgánico para lograr un resultado exitoso.
10	Roque de León (2017) (24)	En incisivos monoradiculares, la técnica termoplastificada mostró mejor adaptación y menor riesgo de filtración que la técnica en frío, destacando la importancia de adaptar la técnica de obturación a la anatomía radicular específica.

## DISCUSIÓN

La lista de resultados recopilados permitió visualizar la relación existente entre la morfología de los conductos y la manera de realizar su preparación, debido a la variabilidad morfológica que existe en cada uno de ellos. .

La elevada frecuencia de conductos accesorios y ramificaciones en molares (48 %) y premolares (45 %) coincide con lo reportado en investigaciones previas, donde hasta un 65 %



de estas estructuras pueden pasar inadvertidas en radiografías convencionales (15). Se respalda la conveniencia de incluir métodos de imagen avanzados, como la microtomografía computarizada, en la etapa diagnóstica inicial (8).

Los sistemas rotatorios de níquel-titanio redujeron el tiempo de trabajo en un 40% en comparación con los métodos manuales, con diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0.05$ ). No obstante, los instrumentos manuales ofrecieron una mejor preservación de la morfología en conductos con curvaturas superiores a 35°, con una tasa de complicaciones del 5 %, frente al 12 % de los sistemas rotatorios. Este comportamiento coincide con lo descrito por Kun Astudillo y Peñafiel Rodríguez, quienes plantean la utilidad complementaria de ambos enfoques según las características del caso (18).

En cuanto a la obturación, los métodos termoplásticos presentaron una reducción del 60% en la incidencia de filtraciones apicales en comparación con las técnicas de condensación en frío, conforme a los datos de adaptación tridimensional obtenidos en este estudio. Estos resultados son consistentes con los de Castillo Páez y Álvarez, quienes resaltan la influencia del material y la técnica de obturación en el sellado apical (9).

Cabe señalar que algunos de los resultados contrastan con los reportes de Pérez Solis y Reinoso Toledo, quienes encontraron menores diferencias entre técnicas manuales y rotatorias (2). Esta discrepancia puede explicarse por la mayor diversidad de la muestra y los criterios de evaluación más rigurosos empleados en el presente estudio.

En definitiva, la implementación de conocimientos actuales, junto a las tecnologías existentes nos ayuda a tener un mejor protocolo de preparación en cada conducto, dando un avance exitoso en los tratamientos endodónticos.

## **CONCLUSIONES**

La variedad en cuanto a la morfología de los conductos da origen a realizar una preparación endodóntica mucho más minuciosa. El detectar a tiempo esta variación beneficia a tener un mayor éxito en el tratamiento logrando una instrumentación exitosa.



Las diferencias entre técnicas de instrumentación manual y rotatoria favorecen a la preparación ya que va a reducir el tiempo operatorio, sin embargo, se deben tomar en cuenta cada detalle para evitar la sensibilidad en el procedimiento.

La obturación tridimensional constituye un aspecto central para lograr un sellado apical efectivo y evitar recurrencias infecciosas. La elección del material y la técnica deben adecuarse a la anatomía radicular y a su desempeño. En dientes multiradiculares, la presencia de conductos accesorios obliga al cuidado extremo para evitar fallos en el sellado.

La constante mejora en la auto preparación de cada profesional odontólogo es crucial para ejecutar un tratamiento adecuado, implementando conocimientos modernos en cuanto a los materiales y técnicas a utilizar, garantizando un mayor nivel de éxito.

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. Restrepo Salas IF, Alfonso Morales G, Zamora IX, Martínez CH. Estrategias pedagógicas para facilitar el aprendizaje de la anatomía de la cámara pulpar y del sistema de conductos radiculares: Una revisión de literatura. Revista Estomatología. 2023; 31(2).
2. Pérez Solis LF, Reinoso Toledo EP. Revisión bibliográfica narrativa sobre la complejidad de la anatomía interna de los conductos radiculares. Salud, Ciencia y Tecnología. 2023;(3): p. 640.
3. Gallego Lopez KS, Cabrales Salgado R, Díaz Caballero A. Prearación de canales curvos y calcificado. Revista de la Facultad de Ciencias de la Salud. 2011; 8(1).
4. Gomes B, Aveiro E, Kishen A. Sistemas de activación de riego y riego en Endodoncia. Braz Dent J. 2023; 34(4): p. 1–33.
5. Labrada Benítez A, Toledo Reyes L, Valdés Álvarez R. Factores asociados al fracaso de la terapia de conductos radiculares. ODONTOLOGÍA SANMARQUINA. 2018; 21(2): p. 93-102.
6. Orlando Hernán Z, Raffaeli N, Mainetti J, Amestoy GO, Piantanida JI, Mercapide CD. Complejidad del Endodonto. ; 2017.



7. Paqué F. Anatomía especial del conducto radicular. Quintessence: Publicación internacional de odontología. 2014; 1(7): p. 452-457.
8. Restrepo IF, Alfonso Morales G, Zamora IX, Martínez CH. Anatomía de la cámara pulpar y sistema de conductos radiculares: Estrategias pedagógicas unarevisión de literatura. Revista estomatología. 2023; 31(2): p. 1-8.
9. Castillo Páez JA, Álvarez M. Reparación de tejidos perirradiculares en el tratamiento endodóntico no quirúrgico. Una revisión. Rev Cient Odontol (Lima). 2024; 12(3).
10. Fabra Campos H. Diagnóstico radiológico precoz de la anatomía radicular compleja, de los molares inferiores. Revista labor dental clinica. 2021.
11. Alvarado Farfán GS, Sacoto Zambrano SP. Tratamiento endodóntico y su relación con la pérdida dentaria. ; 2014.
12. Toledo Reyes L, Alfonso Carrazana M, Barreto Fiú E. Evolución del tratamiento endodóntico y factores asociados al fracaso de la terapia. Medicentro Electrónica. 2016; 3: p. 20.
13. Sánchez Alemán JA, García-Guerrero CC. Categorización del fracaso para el tratamiento endodóntico primario. Acta Odontológica Colombiana. 2019; 9(2): p. 10-23.
14. Flores-Flores AG, Pastenes-Orellana A. Técnicas y sistemas actuales de obturación en endodoncia. Revisión crítica de la literatura. Kiru. 2018; 2(85-93): p. 15.
15. Silva Sánchez VM. Estudio tomográfico de la variación anatómica en incisivos y caninos inferiores y su relación con la irrigación en el sistema de conductos radiculares para el éxito del tratamiento endodóntico. ; 2017.
16. Otoya Mantilla Y. Anatomía topográfica del sistema de conductos radiculares. ; 2019.
17. Chaintiou Piorno R, Consoli Lizzi E, Lenarduzzi A, Rodríguez P. Reto de la Endodoncia: Conducto en “C”. Rev Fac de Odon UBA. 2018;: p. 5-9.
18. Kun Astudillo K, Peñafiel Rodríguez MV. Complejidad del diagnóstico en endodoncia. Un reporte de caso. Revista de la Facultad de Odontología de la Universidad de Cuenca. 2023; 1(1).
19. Maldonado-Sanhueza F, Gómez-Inzunza V, Rosas-Mendez C, Hernández-Vigueras S. Evaluación del Éxito de Tratamientos Endodónticos Realizados por Estudiantes de



- Pregrado en una Universidad Chilena. International journal of odontostomatology. 2020; 14(2).
20. Alvarez Vasquez JL, Durán Urdiales DB, Gonzales Neira CC. Morfología de conductos radiculares en incisivos mandibulares permanentes mediante tomografía computarizada de haz cónico en una subpoblación cuencana. Odontología Activa Revista Científica. 2022; 7(1): p. 7-16.
21. Allauca M, Gualan J. Complicaciones en endodoncia y su manejo. Universidad Nacional de Chimborazo. 2024.
22. Michieli NB. Causas de fracaso endodóntico y su resolución quirúrgica. ; 2020.
23. Morales-Cobos JD, Gavilanes-López VN, Sambache-Villegas MF. Accidentes endodónticos por fractura de limas en la preparación biomecánica de conductos radiculares. Rev Inf Cient [Internet]. 2023; 102(2).
24. Roque de León IJ. Comparación de la adaptación de gutapercha a las paredes dentinarias del conducto radicular en dos diferentes técnicas de obturación; en frío, utilizando cono único con conicidad progresiva y vertical termoplastificada en incisivos inferiores monoradicul. ; 2017.
25. Perruchino Galeano R. Efecto de la técnica mecanizada LightSpeed en la preparación de conductos radiculares curvos. 2020.
26. Quesada Maldonado EA, Díaz Caballero AJ, Alvear Pérez JI. Manejo de exacerbación en endodoncia. Revista Cubana de Estomatología. 2017; 54(4).
27. Ordoñez Huamán A. Preparación biescalonada de conductos estrechos y curvos^ies. Gac. odontol. 2014; 2(5): p. 28-33.
28. Correa Toral F. Proyección del instrumental con respecto a la anatomía del conducto radicular. Revista reporteando. 2017; 4(1).
29. Spoleti P. Influencia de la anatomía topográfica en la desinfección de conductos radiculares. ; 2014.



**DECLARACIÓN DE CONFLICTO DE INTERÉS:**

Los autores declaran no tener conflictos de intereses.

**COLABORACIÓN Y CONTRIBUCIÓN POR AUTORES EN EL MANUSCRITO.**

**Los autores han participado en la construcción del documento en:**

**Conceptualización teórica:** Francisco Ceballos; Dra. Alba Mendoza

**Curación de datos:** Francisco Ceballos; Dra. Alba Mendoza

**Ánalysis formal:** Francisco Ceballos; Dra. Alba Mendoza

**Investigación:** Francisco Ceballos; Dra. Alba Mendoza

**Metodología:** Francisco Ceballos; Dra. Alba Mendoza

**Recursos:** Francisco Ceballos; Dra. Alba Mendoza

**Software:** Francisco Ceballos; Dra. Alba Mendoza

**Validación:** Francisco Ceballos; Dra. Alba Mendoza

**Estilo y Redacción:** Francisco Ceballos; Dra. Alba Mendoza

