




REVISIÓN NARRATIVA

Anatomía de la cámara pulpar y sistema de conductos radiculares: Estrategias pedagógicas una revisión de literatura.

Anatomy of the pulp chamber and the root canal system: Pedagogical strategies A literature review.

Iván Felipe Restrepo ¹  | Gilbert Alfonso Morales ¹  | Ingrid Ximena Zamora ¹  | Carlos Humberto

Martínez ¹ 

OPEN ACCESS

Afiliación Institucional

¹Universidad del Valle, Facultad de Odontología, Ciencias de la Salud, Cali, Colombia.

Citación:

Restrepo I.F., Alfonso Morales G., Zamora I.X., Martínez C.H. Anatomía de la cámara pulpar y sistema de conductos radiculares: Estrategias pedagógicas una revisión de literatura. *Rev Estomatol.* 2023; 31(2):e12694. DOI: 10.25100/re.v31i2.12694

Recibido: 18 Diciembre 2022

Evaluado: 22 Febrero 2023

Aceptado: 22 Mayo 2023

Publicado: 29 Septiembre 2023

Correspondencia:

Ingrid Ximena Zamora. Universidad del Valle. Calle 4b # 36b-00 Edificio 132. Móvil: 3108256955 Email: ingrid.zamora@correounivalle.edu.co

Copyright:

© Universidad del Valle.



RESUMEN

Antecedentes: El conocimiento anatómico de la cámara pulpar y del sistema de conductos radiculares es fundamental para el correcto diagnóstico y planificación del tratamiento en endodoncia. Las herramientas pedagógicas dirigidas a los estudiantes de odontología como apoyo en los procesos formativos de la asignatura de endodoncia favorecen la apropiación del conocimiento e identificación de las variantes morfológicas del sistema de conductos radiculares, que permiten al estudiante la integración del conocimiento.

Objetivo: Identificar mediante una revisión de la literatura las estrategias pedagógicas que se utilizan para la enseñanza de morfología del sistema de conductos radiculares en endodoncia.

Materiales y métodos: Se realizó una búsqueda bibliográfica de estudios originales en las bases de datos Medline (Pubmed), SciELO, Lilacs, Medline (Ovid), Web of science, Scopus, Embase, Google académico, eligiendo estudios publicados a partir del año 2010 al 2022, para la selección de los artículos definitivos se seleccionaron estudios concernientes a procesos pedagógicos en endodoncia, excluyendo así otros tipos de enfoques en el área de odontología.

Resultados: Se identificaron un total de 63 referencias, los cuales fueron analizados y seleccionados 16, siendo excluidos 47 por no cumplir los criterios de inclusión.

Conclusión: El uso de herramientas pedagógicas virtuales, didácticas y tecnológicas propician un efecto positivo en el estudiante de pregrado de odontología durante el aprendizaje de anatomía de sistemas de conductos radiculares que aumentan la confianza y seguridad al momento de realizar un tratamiento endodóntico en pacientes.

PALABRAS CLAVE

Pedagogía; endodoncia; anatomía; conductos radiculares; impresión 3D.

ABSTRACT

Background: Anatomical knowledge of the pulp chamber and the root canal system is essential for correct diagnosis and treatment planning in endodontics. The pedagogical tools aimed at dental students as support in the training processes of the endodontics subject favor the appropriation of knowledge and identification of the morphological variants of the root canal system, which allow the student the integration of knowledge.

Objective: To identify, through a review of the literature, the pedagogical strategies used to teach morphology of the root canal system in endodontics.

Materials and methods: A bibliographic search of original studies was carried out in the Medline (Pubmed), SciELO, Lilacs, Medline (Ovid), Web of Science, Scopus, Embase, and Google academic databases, choosing studies published from 2010 to 2022. , for the selection of the definitive articles, studies concerning pedagogical processes in endodontics were selected, thus excluding other types of approaches in the area of dentistry.

Results: A total of 63 references were identified, 16 of which were analyzed and selected, 47 being excluded for not meeting the inclusion criteria.

Conclusion: The use of virtual, didactic and technological pedagogical tools favor a positive effect on the dentistry undergraduate student while learning the anatomy of root canal systems that increase confidence and security when performing endodontic treatment in patients.

KEYWORDS

Pedagogy; endodontics; anatomy; root canals; 3D printing.

RELEVANCIA CLÍNICA

Se torna fundamental que los estudiantes estén inmersos en la teoría y más aún en la morfología de sistemas de conductos radiculares y con las variaciones morfológicas que pueden llegar a presentar al realizar el acceso cameral y la terapia endodóntica para evitar en mayor medida el margen de error que puedan suceder. En la literatura se encuentra una alta tasa de eventos adversos como perforaciones durante la apertura y fracturas coronales (81,3%) errores en la preparación biomecánica (36,1%) y fractura de instrumentos. Estos eventos adversos afectan el pronóstico del diente en boca y conllevan a un posible fracaso del tratamiento endodóntico concluyendo en una exodoncia dental.¹⁷

INTRODUCCIÓN

En el tratamiento de los conductos radiculares, el éxito depende de un correcto diagnóstico, una buena planificación y un buen desarrollo del procedimiento, en el que se debe garantizar una correcta instrumentación química mecánica que permita la posterior obturación hermética de la vía de los conductos. En consecuencia, cada paso del tratamiento de conducto requiere de la comprensión detallada de la morfología del diente. Es decir que odontólogo y/o endodoncista deben adquirir el conocimiento teórico y las habilidades para reconocer más ampliamente la morfología dental y del sistema de conductos radiculares.²³

Con la presente revisión se busca identificar las estrategias pedagógicas que se utilizan para facilitar el aprendizaje de la anatomía de la cámara pulpar y del sistema de conductos radiculares, que sin duda mejoran la capacidad de apropiación del conocimiento y sobre todo brindan al estudiante seguridad al momento de realizar el procedimiento en un entorno real, incrementado la habilidad, destreza, práctica y confianza. Teniendo en cuenta la limitada información que arrojan las imágenes radiográficas bidimensionales, siendo el tipo de ayuda diagnóstica disponible en la mayoría de instituciones prestadoras de servicios odontológicos.^{24, 25}

MATERIALES Y MÉTODOS

Búsqueda de literatura

Se realizó una búsqueda bibliográfica exhaustiva de estudios originales en las bases de datos Medline (Pubmed), SciELO, Lilacs, Medline (Ovid), Web of science, Scopus, Embase, Google académico; empleando lenguaje controlado por medio de los tesauros; también se

usaron palabras claves en lenguaje natural, en los campos de título y abstract tales como: learning in endodontic education, learning root anatomy, undergraduate teaching and learning in endodontics, utilizando la estrategia de búsqueda con conectores AND, OR; learning in endodontic education AND root anatomy, teaching OR learning in endodontics, undergraduate teaching AND learning in endodontics.

Selección de estudios y extracción de datos

Se realizó la filtración de los estudios arrojados en las estrategias de búsqueda a través de los títulos y resúmenes aplicando los criterios de selección definidos tales como: artículos publicados a partir del año 2010 al 2022, estudios referentes a estrategias pedagógicas en el aprendizaje de anatomía de la cámara pulpar y del sistema de conductos radiculares.

Se definieron como criterios de inclusión y de exclusión para la selección de artículos científicos (Figura 1.), los 16 artículos seleccionados fueron leídos a texto completo.

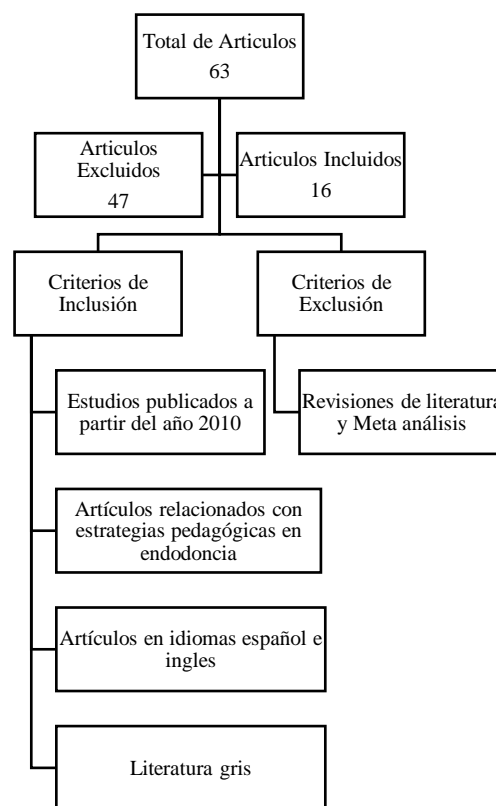


Figura 1. Estrategia de búsqueda y selección de literatura científica.

RESULTADOS

En la Figura 1. se muestra la estrategia de búsqueda y selección de literatura científica para la revisión literaria de las Estrategias pedagógicas que se utilizan para facilitar el aprendizaje de la anatomía de la cámara pulpar y del sistema de conductos radiculares, en la cual hubo un total de 63 artículos, sometidos a un análisis de títulos y resúmenes. 16 artículos fueron seleccionados para evaluación de texto completo dado que cumplían con los criterios de inclusión y están relacionados con las estrategias pedagógicas en endodoncia.

Desarrollo de la revisión narrativa

Modelos 3D impresos para práctica endodóntica

Los modelos pedagógicos impresos con tecnología 3D, son objeto de investigación en busca de una alternativa definitiva al uso de dientes naturales en el entrenamiento en endodoncia. Por lo que se pueden encontrar diferentes estudios acerca de la elaboración y puesta en práctica de dichos modelos, además de reporte de casos clínicos que hacen uso de estos y de investigaciones que estudian la opinión de los operadores después del uso de los modelos.^{28, 29}

La impresión de los modelos en los estudios se ha realizado de diferentes materiales, como la resina, la cerámica y el plástico. Hasta el momento, la resina ha demostrado mejor recepción por parte del operador debido a la sensación de dureza que brinda, siendo la más cercana hasta ahora a la dentina radicular.^{28, 29}

Esta tecnología representa una excelente estrategia didáctica dado que permite recrear los diferentes tipos de morfologías radiculares de conductos existentes desde el nivel más sencillo al más complejo, que brinda al estudiante una alta posibilidad de práctica y lograr desarrollar un tacto fino necesario al momento del tratamiento endodóntico, el reconocimiento detallado de la anatomía se logra con la ayuda de la CBCT y posteriormente se utiliza la técnica de estereolitografía para imprimir los modelos ya en resina y ser utilizados en las prácticas preclínicas.^{9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16}

Realidad virtual para enseñar anatomía radicular

Con la ayuda la tomografía computarizada de haz cónico (CBCT: Cone Beam Computed Tomography) se realiza un mapeo de diferentes tipos de morfologías radiculares para crear modelos de realidad virtual que permite “navegar” por el conducto radicular de los dientes que se desee estudiar, permitiendo así reconocer la variabilidad anatómica pulpar y radicular de dientes que revisten una alta complejidad al momento del TCR, como molares y primeros premolares mandibulares o molares maxilares^{26, 27} constituyéndose en una gran ayuda de aprendizaje frente a una radiografía convencional de dos dimensiones.¹⁰

Med-box, una herramienta para la práctica endodóntica

Consiste en la confección de un recipiente acrílico para el desarrollo de la práctica pre clínica de endodoncia, lo que permite el proceso de análisis radiográfico, apertura,

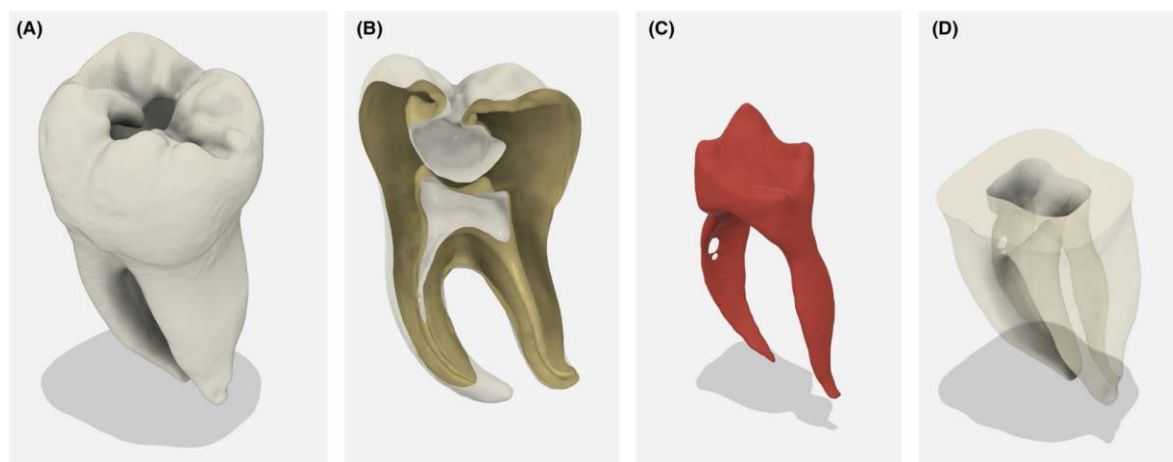


Figure 2. Modelo 3D tras la segmentación de la microtomografía computarizada (A); una sección transversal del diente, la lesión cariosa profunda, la pulpa y los canales radiculares son visibles (B); la segmentación de la pulpa (C); y aspecto transparente en el modelo de diente con la pulpa después de la conversión a un cuerpo sólido y el corte de la corona (D).¹³

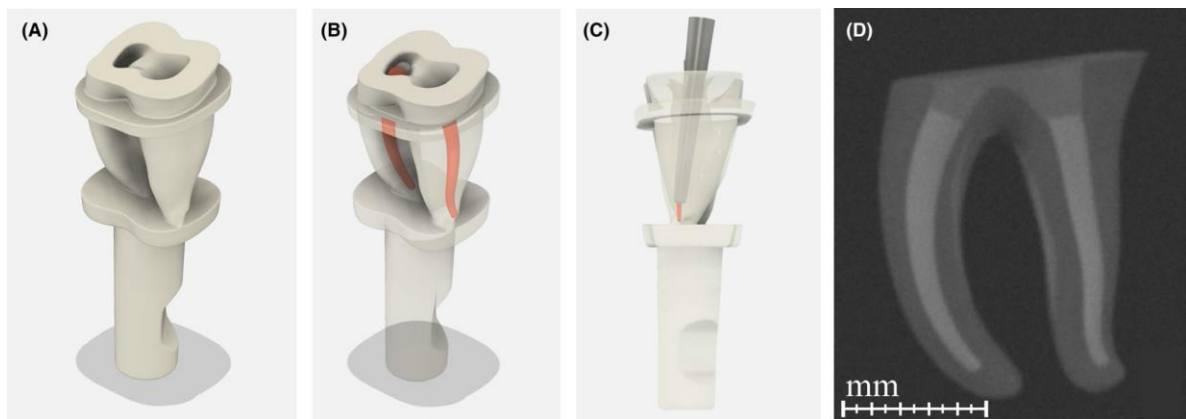


Figure 3. El diente adaptado para el modelo de estudio dental (A); construcción de una preparación y obturación ideal del conducto radicular (B); construcción de un poste de dentina de ajuste ideal (C); y la radiografía diseñada del diente con obturación visible del conducto radicular (D).¹³

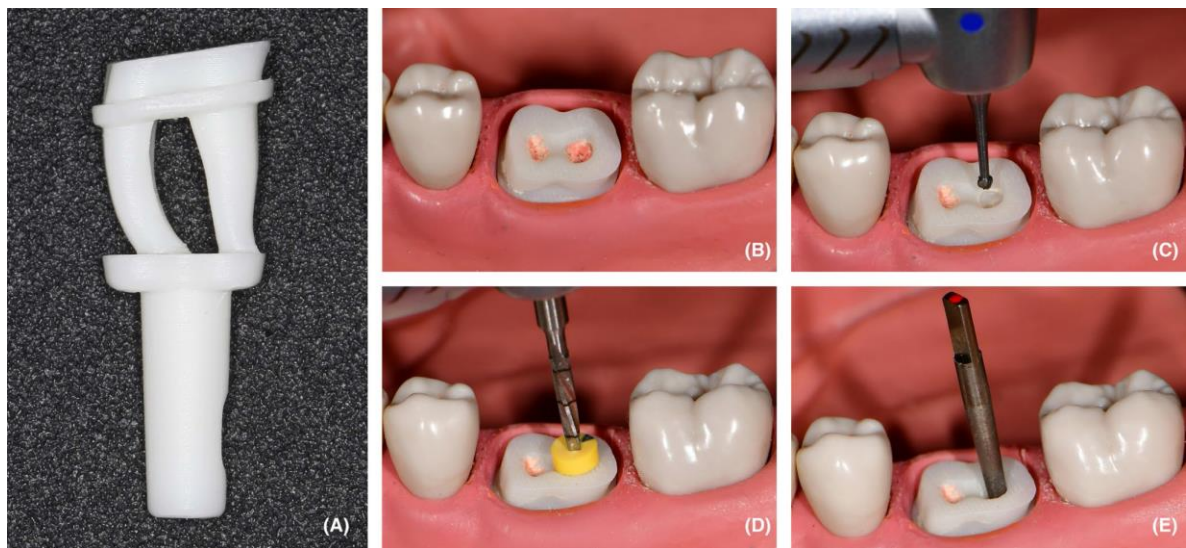


Figure 4. El diente impreso después del proceso de producción completo (A); el diente impreso en el modelo de estudio con relleno de gutapercha visible (B); eliminación parcial de la gutapercha con una fresa redonda (C), la preparación para el poste de dentina (D); y control de la preparación final por un poste de dentina (E).¹³



Figura 5. Estudiante interactuando en realidad virtual con el primer molar mandibular: (a) el diente en vista general, (b) mirando hacia la cámara pulpar, (c) cortando en un plano horizontal a lo largo de los canales y (d) fusionando el mesial canales. ¹⁰

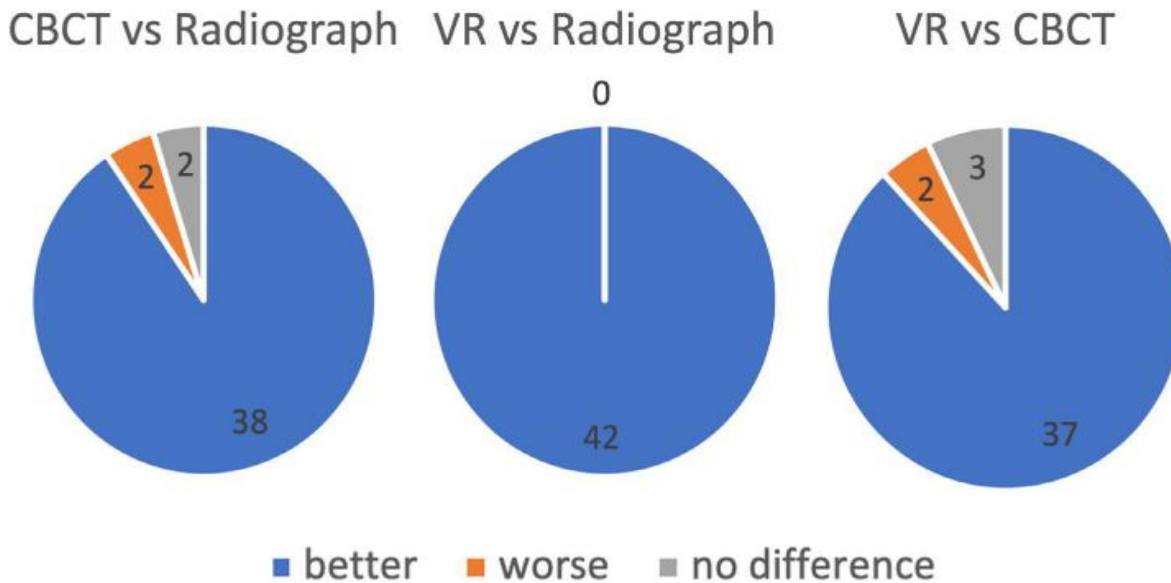


Figura 6. Comprensión de los estudiantes de la anatomía dental (X fue mejor/peor/igual que Y en la comprensión de la anatomía dental) en números totales (para todas las comparaciones se pudieron detectar diferencias significativas entre los diferentes métodos, $P < 0,001$). ¹⁰

instrumentación, y obturación de dientes naturales extraídos o artificiales, con la opción de utilizar un localizador apical con la ayuda de un medio conductor como la solución salina 0,9%, constituyéndose en una herramienta versátil, económica y práctica para un desarrollo de habilidad para los estudiantes. ¹⁸

Aprendizaje vía YouTube

En el portal YouTube se realizó una búsqueda en diciembre del año 2021, del cual se encontraron vídeos

relacionados con la preparación de cavidades de acceso endodóntico, de lo cual se descubrió que casi la mitad de los videos cubrieron contenido relacionado con los molares. La mayoría de los videos fueron proporcionados por profesionales de la salud. Los elementos más discutidos fueron la descripción, los instrumentos utilizados, la demostración de la cavidad de acceso y los criterios de evaluación. Se determinó que la información sobre la preparación de la cavidad del acceso endodóntico no es exhaustiva en la mayoría de los videos de YouTube revisados y podría tener poco valor educativo. ¹⁹



Figura 7. Med-box con localizador apical y radiografía en posición.¹⁸

DISCUSIÓN

La Sociedad Australiana de Endodoncia (ASE), define la endodoncia como “La rama de odontología que se ocupa de la morfología y la patología del complejo pulpo-dentinal, así como de los tejidos perirradiculares” en donde se resalta la importancia del proceso pedagógico que se oferta por las diferentes instituciones educativas de odontología en el aprendizaje de la anatomía pulpar y conductos radiculares para el correcto desarrollo de competencias clínicas que incluye el conocimiento, entendimiento, habilidad y actitud necesaria para el manejo idóneo de pacientes en el análisis, diagnóstico, pronosis y tratamiento endodóntico.¹

Según el autor, se enfatizan 4 etapas durante la enseñanza en endodoncia, el componente teórico, práctico, preclínico y clínico.

Se estipula un mínimo de 50 horas del curso para la enseñanza de aspectos teóricos en endodoncia, con el complemento de actividades extracurriculares por parte del estudiante que brinden un complemento al tiempo asignado en revisión de literatura, video tutoriales, ayudas didácticas o audiovisuales, seminarios y demás que puedan ser de apoyo al fundamento teórico.¹

El componente práctico y preclínico comprende el reconocimiento morfológico teórico y práctico en modelos de estudio, desarrollando la habilidad y el reconocimiento de las estructuras externas e internas de los dientes.¹

El componente clínico enfatiza el diagnóstico, análisis

radiográfico y tratamiento idóneo de diferentes situaciones clínicas que se presenten con el acompañamiento docente que evaluará la complejidad del caso y guiará al estudiante en el correcto desarrollo del procedimiento endodóntico, se estipula un tiempo no menor a 2 años en el desarrollo de este componente.¹

Percepción, confianza y seguridad de los estudiantes de pregrado en odontología

Los estudiantes de pregrado de odontología cursan un proceso pedagógico teórico, práctico preclínico y por último clínico. Se ha identificado que los estudiantes a medida que avanzan en su plan de estudios, incrementan su confianza al igual que sus habilidades, sin embargo, se resalta la falta de confianza para realizar un tratamiento del conducto radicular (TCR) en dientes posteriores multirradiculares con un 74% y en dientes anteriores con un 49%, según estudio en la Universidad de Cardiff realizado en el año 2014.² También se ha identificado que parte del procedimiento durante el TCR reviste de mayor complejidad, ocupando como primer lugar la obturación del conducto radicular (87%),^{3,6} en segundo lugar, la determinación de la longitud de trabajo (76%) y tercero, el acceso a la cavidad pulpar (55%), siendo esta última más compleja en molares superiores (71%), seguido por molares inferiores (58%). Al consultar la percepción que se tenía frente a un TCR, las palabras más referidas fueron “miedo”, “perforación”, “cavidad” y “eje”.³

Los estudiantes sugieren un mayor tiempo de práctica preclínica, utilización de herramientas digitales y de

tecnología como modelos 3d para lograr una mayor comprensión de la morfología interna, así mismo que se sugiere un mayor tiempo de acompañamiento docente y procesos auto evaluativos para los estudiantes y lograr identificar a tiempo sus desaciertos.^{2,3,4,5,6}

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Los estudiantes de pregrado de odontología se enfrentan a situaciones de inseguridad durante los procedimientos endodónticos, la cual disminuye mientras adquiere más experiencia, pero persiste un temor al enfrentar procedimientos en dientes multirradiculares y en el momento de realizar la obturación del canal radicular, por ende la implementación de herramientas pedagógicas virtuales, didácticas y tecnológicas brindan a los estudiantes la oportunidad de mejorar su proceso educativo que propicia un mayor fundamento en bases morfológicas previo al momento preclínico, el cual con herramientas como modelos 3D o dispositivos como el Med-box aumentan la confianza y seguridad al momento de realizar un tratamiento endodóntico en pacientes.

DECLARACIÓN DE CONFLICTO DE INTERÉS

No existe ningún conflicto de interés en relación a este estudio.

FUENTES DE FINANCIACIÓN

Los gastos del estudio fueron autofinanciados por los autores.

REFERENCIAS

- Sadr A, Rossi-Fedele G, Love RM, George R, Parashos P, Wu MC, et al. Revised guidelines for the endodontic education of dentistry students in Australia and New Zealand (FEBRUARY 2021). *Australian Endodontic Journal*. 2021 Mar 23;47(2):327–31. Doi: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/aej.12501>
- Davey J, Bryant ST, Dummer PMH. The confidence of undergraduate dental students when performing root canal treatment and their perception of the quality of endodontic education. *European Journal of Dental Education*. 2014 Dec 9;19(4):229–34. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/eje.12130>
- Al-Sudani DI, Basudan SO. Students' perceptions of pre-clinical endodontic training with artificial teeth compared to extracted human teeth. *European Journal of Dental Education*. 2016 Aug 6;21(4):e72–5. Doi: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/eje.12223>
- Picart G, Pouhaër M, Dautel A, Pérard M, Le Clerc J. Dental students' observations about teaching of endodontic access cavities in a French dental school. *European Journal of Dental Education*. 2021 Nov 29;26(3):499–505. Doi: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/eje.12726>
- Puryer J, Amin S, Turner M. Undergraduate Confidence When Undertaking Root Canal Treatment and Their Perception of the Quality of Their Endodontic Education. *Dentistry Journal* 2017;5(1):1. Doi: <https://www.mdpi.com/2304-6767/5/1/1>
- Tavares LG, Lima SMF, Lima MG, Arruda MP, Menegazzi TC, Rezende TMB. Undergraduate dentistry students' perception of difficulties regarding endodontic treatment. *Australian Endodontic Journal*. 2018 Aug 16;45(1):98–105. Doi: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/aej.12290>
- Kolling M, Backhaus J, Hofmann N, Keß S, Krastl G, Soliman S, et al. Students' perception of three-dimensionally printed teeth in endodontic training. *European Journal of Dental Education*. 2021 Dec 26; Doi: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/eje.12743>
- Costa Ferreira I, Costa Ferreira G, Tavares WLF, Souza Côrtes MI, Braga T, Amaral RR. Use of technology in endodontics by undergraduate dental students in a south-eastern state of Brazil. *European Journal of Dental Education*. 2020 Sep 9;25(2):225–31. Doi: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/eje.12594>
- Wright EF, Hendricson WD. Evaluation of a 3-D Interactive Tooth Atlas by Dental Students in Dental Anatomy and Endodontics Courses. *Journal of Dental Education*. 2010 Feb;74(2):110–22. Doi: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/j.0022-0337.2010.74.2.tb04860.x>
- Reymus M, Liebermann A, Diegritz C. Virtual Reality: An effective tool for teaching root canal anatomy to undergraduate dental students - A preliminary study. *International Endodontic Journal*. 2020 Aug 4; Doi: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/iej.13380>
- Kustra P, Dobroś K, Zarzecka J. Making use of three-dimensional models of teeth, manufactured by stereolithographic technology, in practical teaching of endodontics. *European Journal of Dental Education*. 2020 Oct 3; Doi: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/eje.12604>
- Robberecht L, Chai F, Dehurtevent M, Marchandise P, Bécavin T, Hornez J-C., et al. A novel anatomical ceramic root canal simulator for endodontic training. *European Journal of Dental Education*. 2016 May 5;21(4):e1–6. Doi: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/eje.12207>
- Höhne C, Dickhaut N, Schmitter M. Introduction of a new teaching concept for dentin post preparation with 3D printed teeth. *European Journal of Dental Education*. 2020 Mar 28; Doi: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/eje.12528>
- Pouhaër M, Picart G, Baya D, Michelutti P, Dautel A, Pérard M, et al. Design of 3D-printed macro-models for undergraduates' preclinical practice of endodontic access cavities. *European Journal of Dental Education*. 2021 Aug 18;26(2):347–53. Doi: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/eje.12709>
- Reymus M, Liebermann A, Diegritz C, Keßler A. Development and evaluation of an interdisciplinary teaching model via 3D printing. *Clinical and Experimental Dental Research*. 2020 Oct 27;7(1):3–10. Doi: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/eje.12709>
- Scott R. Evaluation of Dental Students' Skills Acquisition in Endodontics Using a 3D Printed Tooth Model. *European Endodontic Journal*. 2021; Doi: <https://eurendodj.com/jvi.aspx?un=EEJ-07088&volume=>

17. Jordan Mariño, Implementación de un objeto virtual de aprendizaje en la formación de estudiantes de Odontología. [Internet]. 2017 [citado: 2022, noviembre] Universidad Nacional de Colombia Sede Bogotá Facultad de Ciencias Humanas Instituto de Investigación en Educación (IEDU). <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/59536>
18. Herbert J, Buchmann G. New Multipurpose Endodontic Device Developed in Germany for Use in Predoctoral and Continuing Dental Education and Science. *Journal of Dental Education*. 2012 Jun;76(6):759–64. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/j.0022-0337.2012.76.6.tb05311.x>
19. Jamleh A, Aljohani SM, Alzamil FF, Aljuhayyim SM, Alsubaei MN, Alali SR, et al. Assessment of the educational value of endodontic access cavity preparation YouTube video as a learning resource for students. Maharajan M, editor. *PLOS ONE*. 2022 Aug 10;17(8):e0272765. <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0272765>
20. Sun W, Chen H, Zhong Y, Zhang W, Chu F, Li L, et al. Three-Dimensional Tooth Models with Pulp Cavity Enhance Dental Anatomy Education. *Anatomical Sciences Education*. 2021 Jul 30; <https://anatomypubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/ase.2085>
21. Reymus M, Fotiadou C, Kessler A, Heck K, Hickel R, Diegritz C. 3D printed replicas for endodontic education. *International Endodontic Journal*. 2018 Jun 29;52(1):123–30. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/iej.12964>
22. Lin L, Fang Y, Liao Y, Chen G, Gao C, Zhu P. 3D Printing and Digital Processing Techniques in Dentistry: A Review of Literature. *Advanced Engineering Materials*. 2019 Mar 8;21(6):1801013 <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/adem.201801013>
23. Pamukcu Guven E. Root canal morphology and anatomy. En: Akarslan Z, Bourzgui F, editores. *Human Teeth - Key Skills and Clinical Illustrations* [Internet]. IntechOpen; 2020. <https://www.intechopen.com/chapters/67419>
24. Parekh V, Shah N, Joshi H. Root canal morphology and variations of mandibular premolars by clearing technique: an in vitro study. *The Journal of Contemporary Dental Practice* [Internet]. 2011 Jul 1 [cited 2022 Mar 13];12(4):318–21. <https://doi.org/10.5005/jp-journals-10024-1052>
25. Baroudi K, Kazkaz M, Sakka S, Tarakji B. Morphology of root canals in lower human premolars. *Nigerian Medical Journal : Journal of the Nigeria Medical Association* [Internet]. 2012 [cited 2020 May 19];53(4):206–9. Available <https://doi.org/10.4103%2F0300-1652.107554>
26. Gautam S, Rajkumar B, Thapa A. Reasons for failure of nonsurgical root canal treatment in Nepali population. *Nepal Medical College journal : NMCJ* [Internet]. 2012 Jun 1 [cited 2022 Mar 13];14(2). https://www.researchgate.net/publication/236835134_Reasons_for_failure_of_nonsurgical_root_canal_treatment_in_Nepali_population
27. Orel, L., Velea-Barta, O. A., Nica, L. M., Boscornea-Puşcu, A. S., Horhat, R. M., Talpos-Niculescu, R. M., Sinescu, C., Duma, V. F., Vulcanescu, D. D., Topala, F., & Negrutiu, M. L. (2021). Evaluation of the Shaping Ability of Three Thermally Treated Nickel-Titanium Endodontic Instruments on Standardized 3D-printed Dental Replicas Using Cone-Beam Computed Tomography. *Medicina (Kaunas, Lithuania)*, 57(9), 901. <https://doi.org/10.3390/medicina57090901>
28. Peters, O., Scott, R., Arias, A., Lim, E., Paqué, F., Almassi, S., & Hejlavy, S. (2021). Evaluation of Dental Students' Skills Acquisition in Endodontics Using a 3D Printed Tooth Model. *European Endodontic Journal*, 6(3), 290–294. <https://doi.org/10.14744/ej.2021.07088>