

Frecuencia de perforaciones en el tratamiento endodóntico realizado en pacientes atendidos en una clínica odontológica universitaria de Ecuador, 2022

Frequency of perforations in endodontic treatment performed in patients treated in a university dental clinic in Ecuador, 2022

Gabriela Lisseth Aguilar Romero ^{1a}, Priscila Alexandra León Castro ^{2b}, Sara Ivanna Cedillo Orellana ^{2b},
Fernanda Katherine Sacoto-Figueroa ^{2b}

¹ Universidad Católica de Cuenca, Cuenca, Ecuador.

² Universidad Católica de Cuenca, Carrera de Odontología, Unidad Académica de Salud y Bienestar, Cuenca, Ecuador.

^a Odontóloga

^b Especialista en Endodoncia

RESUMEN

Objetivo: Determinar la frecuencia de perforaciones en el tratamiento endodóntico realizado en pacientes atendidos en una clínica odontológica universitaria en Ecuador, 2022. **Materiales y métodos:** Se elaboró un estudio descriptivo transversal con un muestreo aleatorio simple, en 106 radiografías de pacientes entre 20 a 50 años de edad. Se registró la frecuencia de perforación, el tipo de pieza dental, sexo, grupo etario y ubicación de la lesión según el tercio radicular. Se utilizó la prueba chi cuadrado para evaluar la relación entre la frecuencia de perforación y las demás variables evaluadas. **Resultados:** La frecuencia de perforaciones en el tratamiento endodóntico fue del 22,64%, siendo más común en dientes incisivos representado por un 29,31%, en el sexo femenino con 23,29%, en el grupo de edad entre 20-34 años con 27,45% y en el tercio apical con un 20,69% en las piezas dentales incisivas, no se evidenció significancia estadística con ninguna de las variables revisadas. **Conclusiones:** Este tipo de lesiones afectó a un considerable número de pacientes por lo que se recomienda un acompañamiento más estricto y constante por parte de los supervisores, para reducir a futuro la frecuencia de este tipo de iatrogenias.

Palabras clave: Endodoncia; Iatrogenia; Tratamiento del Conducto Radicular; Tratamiento Conservador. ([Fuente: DeCS BIREME](#))

ABSTRACT

Objectives: To determinate the frequency of perforations in the endodontic treatment performed in patients treated in a university dental clinic in Ecuador, 2022. **Materials and Methods:** A cross-sectional descriptive study was carried out with a simple random sampling, in 106 x-rays of patients between 20 and 50 years old. The frequency of drilling, the type of tooth, sex, age group and location of the lesion according to the root third were recorded. The chi square test was used to evaluate the relationship between the frequency of perforation and the other variables evaluated. **Results:** The frequency of perforations in endodontic treatment was 22.64%, being more common in incisor teeth represented by 29.31%, in female with 23.29%, in the age group between 20-34 years with 27.45% and in the apical third with 20.69% in the incisor teeth, there is no evidence of association with any of the variables reviewed. **Conclusions:** This type of injury affected a considerable number of patients, so stricter and more constant monitoring by supervisors is recommended to reduce the frequency of this type of iatrogenesis in the future.

Keywords: Endodontics; Iatrogenic Disease; Root Canal Therapy; Conservative Treatment. ([Source: MeSH NLM](#))

Recibido: 04 de julio de 2024

Aprobado: 22 de agosto de 2024

Publicado: 31 de octubre de 2024

Correspondencia:

Fernanda Katherine Sacoto-Figueroa
Correo electrónico: fsacotof@ucacue.edu.ec

© Los autores. Este artículo es publicado por la Universidad de San Martín de Porres (Lima, Perú) Es un artículo de acceso abierto distribuido bajo la licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional (CC BY 4.0)
<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.es>



Citar como: Aguilar Romero GL, León Castro PA, Cedillo Orellana SI, Sacoto-Figueroa FK. Frecuencia de perforaciones en el tratamiento endodóntico realizado en pacientes atendidos en una clínica odontológica universitaria de Ecuador, 2022. KIRU.2024 oct-dic;21(4):195-201. <https://doi.org/10.24265/kiru.2024.v21n4.02>

INTRODUCCIÓN

Las iatrogenias por perforaciones durante el tratamiento endodóntico ocurren con una frecuencia entre el 2-12%, siendo más comunes en el grupo incisivo con el 40% de los casos. El nivel de formación profesional es un factor relevante en el éxito del tratamiento endodóntico, ya que el porcentaje de éxito en aquellos con un nivel de instrucción de odontólogo general estuvo entre el 14% al 56,9%, mientras que en aquellos con un nivel de instrucción de especialidad oscila alrededor del 91% ⁽¹⁻⁷⁾.

Las perforaciones endodónticas se definen como aperturas artificiales iatrogénicas, provocadas por un instrumento de trabajo durante la realización del tratamiento endodóntico, provocando una comunicación entre el conducto radicular y los tejidos perirradiculares o la cavidad bucal ^(1,8-10).

Entre los principales factores de riesgo para la perforación de la raíz se han identificado principalmente los siguientes: curvaturas acentuadas de los canales radiculares, ubicación del diente, experiencia del operador y anatomía dentaria ⁽¹¹⁻¹³⁾.

El pronóstico de las piezas dentales con perforaciones dependerá de la ubicación de la perforación, el tamaño y tiempo desde la ocurrencia, lo que afectará también la capacidad del clínico para el sellado de la lesión, pudiendo en casos muy severos volverse imposible debido a la fuga del material hacia los tejidos blandos o debido a la invasión microbiológica de la zona ^(1-3,8,14-20).

Respecto a la ubicación de la perforación, las que suelen tener un mayor éxito de recuperación son aquellas ubicadas hacia coronal de la cresta ósea y cerca de la adherencia epitelial, mientras que las que se encuentran por debajo de esta tienen un mal pronóstico; en cuanto al tamaño, aquellas con un diámetro mayor al de una lima #20 tienen un pronóstico reservado y en lo que refiere al tiempo transcurrido desde el accidente, lo ideal es manejarlo de forma inmediata ya que mientras más tiempo transcurra peor será el pronóstico, especialmente si la lesión está asociada a factores de riesgo adicionales ^(1,3,6,21-24).

Es importante que el odontólogo, además de tener a su disposición los materiales y equipos odontológicos necesarios para cubrir estas situaciones, goce de una formación académica adecuada y actualizada respecto al diagnóstico y manejo de errores de procedimiento en endodoncia ^(1,3,15,25-30). Es por ello, que el

presente estudio tiene como objetivo determinar la frecuencia de perforaciones en el tratamiento endodóntico realizado en pacientes atendidos en la clínica odontológica de la Universidad Católica de Cuenca durante; tema considerado relevante debido a que estudia un accidente que se presenta con relativa frecuencia en los estudiantes de odontología debido a la falta de conocimiento de la anatomía dentaria y poca destreza del operador.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio de tipo descriptivo transversal, cuya muestra fue fijada mediante un muestreo aleatorio simple partiendo de un universo de 117 radiografías periapicales con un nivel de confianza del 95%, una proporción de 0.5 y un margen de error del 3% resultando un tamaño muestral de 106 radiografías periapicales de pacientes que fueron atendidos por estudiantes de pregrado en la clínica universitaria de la zona norte de la ciudad de Cuenca durante el periodo marzo – agosto 2022, con edades comprendidas entre 20 a 50 años. En cuanto a los criterios de exclusión se descartaron radiografías elongadas, sin una nitidez óptima, con imágenes fantasmas, angulaciones inadecuadas, fallas en la tinción relacionadas a errores durante el proceso de revelado o la falta del tercio apical.

Inicialmente se realizó una calibración de los tres observadores, para que sean capaces de identificar de forma correcta las perforaciones relacionadas a tratamientos endodónticos en radiografías periapicales, para luego dar inicio a la recolección de datos, para este paso se revisaron la historia clínica del paciente y los registros radiográficos. Para reducir el riesgo de sesgos durante la observación se realizó una triangulación de investigadores por lo que antes de registrar la lesión en la base de datos esta fue verificada por tres investigadores. Para lo cual se empleó una plantilla diseñada para el registro de información. Se realizó un análisis de fiabilidad entre evaluadores, calculando el Kappa de Fleiss, obteniendo $k = 0,7$.

Se registraron datos de la historia clínica como sexo y edad del participante. Para la evaluación de las radiografías periapicales se inició por la identificación de la pieza dental observada, luego se procedió a la identificación de indicios de la lesión por perforación endodóntica que suelen observarse a manera de una comunicación o línea radiolúcida que atraviesa la raíz dental en dirección hacia los tejidos de soporte, finalmente se procedió a identificar el tercio correspondiente de la lesión.

Las variables de estudio fueron: la lesión por perforación durante el tratamiento endodóntico,

tipo de pieza dental, sexo, edad y ubicación de la lesión según el tercio radicular.

Los datos recolectados fueron recopilados en un cuadernillo, para pasarlos posteriormente a una base de datos en Excel, la cual fue analizada mediante el programa SPSS Statistics v27, en donde se elaboraron tablas de frecuencia y la prueba de Chi cuadrado estableciendo si existe asociación entre las distintas variables con $p < 0,05$.

RESULTADOS

Se observaron un total de 106 imágenes de pacientes con edades entre 20 a 50 años. Según lo observado la mayor parte de los accidentes ocurrieron en pacientes del sexo femenino (Tabla 1), sin embargo, esto no fue estadísticamente significativo ($p=0,813$), lo que si resulta relevante es que se han observado la presencia de perforaciones en un porcentaje considerable de los participantes representado por un 22,64%.

Tabla 1. Relación entre la frecuencia de perforación y el sexo del paciente

Sexo	Perforación				Total	
	Si		No		n	%
	n	%	n	%		
Masculino	7	21,21	26	78,79	33	100
Femenino	17	23,29	56	76,71	73	100
Total	24	22,64	82	77,36	106	100

$p = 0,813$

La mayoría de accidentes ocurrió en edades entre 20 a 34 años, pero tampoco esta proporción fue estadísticamente significativa ($p=0,25$) indicando que la edad no tiene existe relación con la frecuencia de perforación. (Tabla 2).

Tabla 2. Relación entre la frecuencia de perforación y la edad del paciente

Edad	Perforación				Total	
	Si		No		n	%
	n	%	n	%		
20-34	14	27,45	37	72,55	51	100
35-50	10	18,18	45	81,82	55	100
Total	24	22,64	82	77,36	106	100

$p = 0,25$

No se evidenció relación entre la pieza dental y la frecuencia de perforaciones en tratamientos endodónticos ($p=0,19$) (Tabla 3), las cuales estaban distribuidas entre todos los grupos dentarios con una prevalencia mayor en dientes anteriores que son los se atienden en mayor cantidad en las clínicas de pregrado.

Tabla 3. Relación entre la frecuencia de perforación según la pieza dental afectada

Pieza dental	Perforación				Total	
	Si		No		n	%
	n	%	n	%		
Incisivos	17	29,31	41	70,69	58	100
Caninos	3	27,27	8	72,73	11	100
Premolares	3	9,68	28	90,32	31	100

Tabla 3. Continuación

Molares	1	16,67	5	83,33	6	100
Total	24	22,64	82	77,36	106	100

p = 0,19

La mayor cantidad de perforaciones ocurrieron en el tercio apical, seguido por el tercio medio y en una cantidad considerablemente menor en el tercio cervical, siendo más frecuentes en los incisivos, no se evidenció una posible relación entre la perforación radicular y el tercio de la raíz afectado (p=0,72) (Tabla 4).

Tabla 4. Relación entre la frecuencia de perforación por pieza dental según el tercio radicular afectado

Pieza Dental	Perforación Tercio Radicular									
	Cervical		Medio		Apical		Sin perforar		Total	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Incisivos	1	1,72	4	6,90	12	20,69	41	70,69	58	100
Caninos	0	0	1	9,09	2	18,18	8	72,73	11	100
Premolares	0	0	0	0	3	9,68	28	90,32	31	100
Molares	0	0	0	0	1	16,67	5	83,33	6	100
Total	1	0,94	5	4,72	18	16,98	82	77,36	106	100

p = 0,72

DISCUSIÓN

En relación a la frecuencia de perforaciones en el tratamiento endodóntico, en el presente estudio se evidenció un porcentaje del 22,64%, similar a lo encontrado por Vehkalahti y cols. ⁽²⁹⁾ que reportaron un 29%, siendo valores mayores a los observados por otros autores como Maldonado y cols. ⁽¹⁾ quienes mencionaron que estas iatrogenias ocurren en alrededor del 2-12% de los casos, Tsesis y cols. ⁽³⁾ en el 5%, Sarao y cols. ⁽²⁷⁾ en el 10%; lo que pudiese atribuirse principalmente a la falta de experiencia de los estudiantes de pregrado.

En referencia al sexo dentro de este estudio se evidenció una mayor frecuencia en el sexo femenino representado por un 23,29%, sin encontrar una asociación significativa con las perforaciones. Similar a lo encontrado en el estudio de Pelicié y cols. ⁽²⁾ donde el 60% las personas afectadas por este tipo de lesiones eran mujeres, discrepando del estudio de Tsesis y cols. ⁽³⁾ donde la mayoría de afectados fueron hombres representado por un 51%; lo que pudiese relacionarse como tal a la distribución de la muestra o como menciona Pelicié, debido al hecho de que las mujeres acuden con mayor frecuencia a los servicios odontológicos.

En lo que respecta a la edad la mayor frecuencia ocurrió en el grupo de entre 20 a 34 años con un 27,45%, en tanto que en el estudio de Pelicié y cols. ⁽²⁾ la mayor frecuencia se observó en el grupo de entre 35 a 59 años con un 52% y en la investigación de Tsesis y cols. ⁽³⁾ la edad media se ubicó en 41,2 años; sin embargo, esto pudiese atribuirse mayormente a la distribución de las muestras seleccionadas en los estudios de cada autor.

En cuanto a la relación entre la frecuencia de la perforación y las piezas dentarias afectadas, el porcentaje más alto fue en los incisivos con un 29,31%, recalcando que la variable pieza dentaria no influyó en la presencia de este accidente, coincidiendo con autores como Pelicié y cols. ⁽²⁾ que reportaron una frecuencia de 40% en los incisivos y similar a lo mostrado por Sarao y cols. ⁽²⁷⁾ que encontraron que el 90,9% ocurre en piezas anteriores, difiriendo del estudio de Tsesis y cols. ⁽³⁾ en donde las mayores frecuencias fueron del 54,31% en molares inferiores y 10,34% en molares superiores, lo que pudiese corresponder más a qué este tipo de accidentes están relacionados con el nivel de experiencia y formación del operador clínico, ya que mientras mayor sea preparación académica del odontólogo, menor

será el riesgo de cometer este tipo de iatrogenias.

En lo que respecta al tercio radicular más afectado, el apical obtuvo un 16,98%, valor similar al encontrado por Hendi y cols. ⁽³⁰⁾ con un 17,6% de los casos en la región apical, Pelicié y cols. ⁽²⁾ reportaron que el tercio radicular afectado con mayor frecuencia fue el tercio medio con un 48%; esto coincide con áreas con mayor variación anatómica como la zona media y apical, lo que incide directamente en la presencia de mayor cantidad de accidentes operatorios.

En conclusión, se evidenció una frecuencia de perforaciones en el tratamiento endodóntico del 22,64%, no se encontró relación estadísticamente significativa con ninguna de las variables revisadas en el estudio. Sin embargo, debido a que un porcentaje considerable de pacientes fue afectado por esta iatrogenia y en base a lo revisado en la literatura, estos accidentes de procedimiento pudiesen atribuirse a la falta de experiencia por parte de los estudiantes de pregrado, por lo que sería importante un acompañamiento más estricto y constante por parte de los supervisores.

También en base a la heterogeneidad de la distribución de la muestra no se recomienda la extrapolación de estos resultados, sino que se sugiere la realización de nuevos estudios con una muestra más amplia de participantes.

Agradecimiento

El presente artículo deriva del proyecto "Diagnóstico de enfermedad pulpo periapical y su terapéutica en los pacientes que acuden a la clínica de especialidades odontológicas de la Carrera de Odontología, de la Universidad Católica de Cuenca. Periodo 2022-2023", el cual fue posible gracias al apoyo del departamento de Investigación Formativa de la Universidad Católica de Cuenca.

Roles de contribuciones según CRediT

Conceptualización: GLAR, PALC. Metodología: GLAR, PALC. Análisis formal: GLAR, PALC, SICO, FKSF. Investigación: GLAR, PALC, SICO, FKSF. Recursos: GLAR, PALC. Redacción – Borrador original: GLAR, PALC. Redacción – Revisión y edición: SICO, FKSF.

Fuente de financiamiento: Autofinanciado.

Conflictos de interés: Las autoras declararon no tener conflicto de interés.

REFERENCIAS

- Maldonado F, Gómez V, Rosas C, Hernández S. Evaluación del éxito de tratamientos endodónticos realizados por estudiantes de pregrado en una universidad chilena. *Int. J. Odontostomat.* [Internet]. 2020 [citado el 27 de marzo de 2023];14(2):154-159. Disponible en: <https://www.scielo.cl/pdf/ijodontos/v14n2/0718-381X-ijodontos-14-02-154.pdf>
- Pelicié G, Valdés H, Armas L. Falsas vías en pacientes atendidos en la Facultad de Estomatología de La Habana. *Rev. Med. Electrón.* [Internet]. 2018 [citado el 27 de marzo de 2023]; 40 (6): 1890-1910. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/rme/v40n6/1684-1824-rme-40-06-1890.pdf>
- Tsesis I, Rosenberg E, Faivishevsky V, Kfir A, Katz M, Rosen E. Prevalence and associated periodontal status of teeth with root perforation: a retrospective study of 2,002 patients' medical records. *J Endod* [Internet]. 2018 [citado el 27 de marzo de 2023];36(5):797-800. Disponible en: [https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S009923991000138X#:~:text=Root%20perforation%20is%20defined%20as,endodontically%20treated%20teeth%20\(2\).](https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S009923991000138X#:~:text=Root%20perforation%20is%20defined%20as,endodontically%20treated%20teeth%20(2).)
- Soares I, Cantarini C, Miraglia J, Goldberg F. Empleo del MTA en la obturación de perforaciones radiculares de origen iatrogénico. *Rev Asoc Odontol Argent* [Internet]. 2018 [citado el 27 de marzo de 2023];106:127-135. Disponible en: <https://docs.bvsalud.org/biblioref/2019/03/981824/5-empleo-del-mta-en-la-obturacion-de-perforaciones.pdf>
- Pesqueira P, Carro H. Lesiones endoperiodontales. *Odontología Vital* [Internet]. 2017 [citado el 27 de marzo de 2023];(27):35-44. Disponible en: <https://www.scielo.sa.cr/pdf/odov/n27/1659-0775-odov-27-35.pdf>
- Palomino M, Coaguila H, Mendiola C, Faria G. Manejo de perforaciones iatrogénicas desfavorables durante colocación de poste usando agregado de trióxido mineral: reporte de dos casos. *Rev. Estomatol. Herediana* [Internet]. 2021 [citado el 27 de marzo de 2023];31(4):311-316. Disponible en: <http://www.scielo.org.pe/pdf/reh/v31n4/1019-4355-reh-31-04-311.pdf>
- Dastorani M, Shourvarzi B, Nojumi F, Ajami M. Comparison of bacterial microleakage of Endoseal MTA sealer and Pro-Root MTA in root perforation. *J Dent (Shiraz)* [Internet]. 2021 [citado el 27 de marzo de 2023];22(2):96-101. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8206596/pdf/JDS-22-96.pdf>
- AlRahabi M. Evaluation of complications of root canal treatment performed by undergraduate dental students. *Libyan J Med* [Internet]. 2018 [citado el 27 de marzo de 2023];12(1):1-6. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5508642/pdf/zljm-12-1345582.pdf>

9. Toubes K, Tonelli S, Girelli F, Azevedo G, Thompson C, Nunes E, Silveira F. Bio-C Repair - A new bioceramic material for root perforation management: Two case reports. *Braz Dent J* [Internet]. 2021 [citado el 27 de marzo de 2023];32(1):104-110. Disponible en: <https://www.scielo.br/j/bdj/a/dVYsBBcjY53bNQ/VW9hc4qmm/?format=pdf&lang=en>
10. Alzahrani O, Alghamdi F. Nonsurgical management of apical root perforation using mineral trioxide aggregate. *Case Rep Dent* [Internet]. 2021 [citado el 27 de marzo de 2023]; 2021:1-5. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8012114/pdf/CRID2021-5583909.pdf>
11. Asgary S. Management of an unrepairable root perforation due to inflammatory root resorption: A case report. *J Dent Sci* [Internet]. 2022 [citado el 27 de marzo de 2023];17(3):1409-1410. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9236960/pdf/main.pdf>
12. Alrahabi M, Zafar M, Adanir N. Aspects of clinical malpractice in endodontics. *Eur J Dent* [Internet]. 2019 [citado el 27 de marzo de 2023];13(3):450-458. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6890511/>
13. Alves A, Morais L, Izelli F, Estrela R, Estrela C. A conservative approach to surgical management of root canal perforation. *Case Rep Dent* [Internet]. 2021 [citado el 27 de marzo de 2023]; 2021:1-6. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7843180/pdf/CRID2021-6633617.pdf>
14. Adibi A, Sobhnamayan F, Ostovar Zijerdi N, Tajik M, Paknahad M. Comparison of the accuracy of CBCT images and apex locator in detection of external root resorption with perforation. *J Dent (Shiraz)* [Internet]. 2022 [citado el 28 de marzo de 2023];23(4):445-451. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9883623/pdf/JDS-23-445.pdf>
15. Tavsan O, Simsek N. The effects of root canal perforation repair materials on the bond strength of fiber posts. *J Appl Biomater Funct Mater* [Internet]. 2021 [citado el 28 de marzo de 2023];19: 22808000211027050 <https://journals.sagepub.com/doi/epub/10.1177/22808000211027050>
16. Gonçalves W, Garcia F, Vieira D, Bortoluzzi A, Dias C, Teixeira D. Guided endodontics in root canals with complex access: Two case reports. *Braz Dent J* [Internet]. 2021 [citado el 28 de marzo de 2023]; 32(6):115-123. Disponible en: <https://www.scielo.br/j/bdj/a/4TV5SyqddqQLrxnfymdQnzH/?format=pdf&lang=en>
17. Deep A, Thakur S, Singhal P, Chawla D. Management of root perforation due to internal resorption: A 1-year follow-up study. *Int J Clin Pediatr Dent* [Internet]. 2021 [citado el 28 de marzo de 2023];14(4):593-595. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8585888/pdf/ijcpd-14-593.pdf>
18. Swaminathan K, Rakkesh M, Haridoss S. Computed tomographic assessment of remaining dentin and risk of perforation after Kedo-S and Mtwo Rotary instrumentation in root canals of primary teeth: An in vitro study. *Int J Clin Pediatr Dent* [Internet]. 2022 [citado el 28 de marzo de 2023];15(Suppl 1):S87-S91. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9108826/pdf/ijcpd-15-s87.pdf>
19. Shekarchizade N, Farhad A, Khalifezade S. The accuracy of three apex locators in determining the location of strip root perforation in different environments. *Iran Endod J* [Internet]. 2021 [citado el 28 de marzo de 2023];16(3):184-188. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9735256/pdf/IEJ-16-184.pdf>
20. Alves P, Machado A, Barbosa A, Carvalho F, de Melo J, Jochims L. Evaluation of root perforation treatments with Mineral Trioxide Aggregate: A retrospective case series study. *Iran Endod J* [Internet]. 2019 [citado el 28 de marzo de 2023];14(2):144-151. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9968388/pdf/IEJ-14-144.pdf>
21. Terrazas T, González G, Liñán M, Ortiz M. Accidentes de procedimiento endodóntico. Presentación de un caso. *Rev. Odont. Mex.* [Internet]. 2011 [citado el 28 de marzo de 2023];15(3):183-188. Disponible en: <https://www.scielo.org.mx/pdf/rom/v15n3/v15n3a8.pdf>
22. Alshehri T, Aljami A, Alzayer H, Aljubran H, Faridi M, Khan S, Khabeer A. Assessment of modality and accuracy of single root canal treatment Performed by undergraduate students in Saudi Arabia: A Retrospective Study. *Cureus* [Internet]. 2023 [citado el 28 de marzo de 2023];15(1):1-8. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9901265/pdf/cureus-0015-00000033483.pdf>
23. Ribeiro D, Réus J, Felipe W, Pacheco C, Dutra K, Santos J, Porporatti A, De Luca G. Technical quality of root canal treatment performed by undergraduate students using hand instrumentation: a meta-analysis. *Int Endod J* [Internet]. 2018 [citado el 28 de marzo de 2023];51(3):269-283. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/iej.12853>
24. Lin S, Tan W, Chan Z, Chua H, Yee C, Lazaldin A. Quality of endodontic record-keeping and root canal obturation performed by final year undergraduate dental students: An audit during the COVID-19 pandemic. *PLoS One* [Internet]. 2022 [citado el 28 de marzo de 2023];17(10):1-10. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9529118/pdf/pone.0275634.pdf>
25. Adam M. Combined endo-perio lesions' - what is the best treatment? *Evid Based Dent* [Internet]. 2021 [citado el 29 de marzo de 2023];22(4):158-159. Disponible en: <https://www.nature.com/articles/s41432-021-0230-y>
26. Kakani A, Veeramachaneni C. Sealing ability of three different root repair materials for furcation perforation repair: An in vitro study. *J Conserv*

- Dent [Internet]. 2020 [citado el 29 de marzo de 2023];23(1):62-65. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7657416/>
27. Sarao S, Berlin Y, Levin L. Occurrence and risk factors of dental root perforations: A systematic review. *Int Dent J* [Internet]. 2020 [citado el 29 de marzo de 2023];71(2):96–105. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9275354/pdf/main.pdf>
28. Al-Nahlawi T, Ala M, Abu A. Endodontic perforation closure by five mineral oxides silicate-based cement with/without collagen sponge matrix. *Int J Dent* [Internet]. 2021 [citado el 29 de marzo de 2023]; 2021:1-8. Disponible en:
- <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8443381/pdf/IJD2021-4683689.pdf>
29. Vehkalahti M, Swanljung O. Accidental perforations during root canal treatment: an 8-year nationwide perspective on healthcare malpractice claims. *Clin Oral Investig* [Internet]. 2020 [citado el 19 de abril de 2023];24(10):3683-3690. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00784-020-03246-z>
30. Hendi S, Karkehabadi H, Eskandarloo A. Iatrogenic errors during root canal instrumentation performed by dental students. *Iran Endod J* [Internet]. 2018 [citado el 12 de mayo de 2023];13(1):126-131. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5800454/pdf/iej-13-126.pdf>

Gabriela Lisseth Aguilar Romero
ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-6617-331X>
Correo: gaby74ar@hotmail.com

Priscila Alexandra León Castro
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4730-1559>
Correo: pleonc@ucacue.edu.ec

Sara Ivanna Cedillo Orellana
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9621-2048>
Correo: scedilloo@ucacue.edu.ec

Fernanda Katherine Sacoto-Figueroa
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5417-0510>
Correo: fsacotof@ucacue.edu.ec