

Artículo original

Comparación de técnicas de diafanización: estudio experimental

Comparison of clearing techniques: experimental study

Alexa Stefanía Guzmán Gallegos^{1*} <https://orcid.org/0000-0002-7845-9191>

Emma Maricela Arroyo Lalama¹ <https://orcid.org/0000-0001-8500-7110>

¹Universidad Regional Autónoma de Los Andes UNIANDES, Ambato-Ecuador.

*Autor para la correspondencia: alexaegg33@uniandes.edu.ec

RESUMEN

La diafanización dental es un gran aliado al momento de estudiar la anatomía interna porque mediante su procedimiento permite desmineralizar los dientes y transparentarlos para observar sus conductos. Comprendiendo esta idea, la presente investigación tiene el objetivo de comparar las distintas técnicas de diafanización, utilizando múltiples compuestos químicos para demostrar cual es la técnica más efectiva, la que menor costo-tiempo ofrece, y contribuir a los estudiantes de Odontología en su formación. Las técnicas utilizadas en este estudio fueron las de Robertson, Venturi y Okumura-Aprile. Entre las sustancias que se emplearon fueron: hipoclorito de sodio, ácido nítrico, alcohol de diferentes concentraciones, salicilato de metilo, tinta china, gelatina sin sabor, entre otros. La muestra fue de 28 molares extraídos tanto maxilares como mandibulares, los cuales no presentaban caries, fracturas o reabsorción de la raíz. Se obtuvo como resultado que al ser sometidas las técnicas en igualdad de condiciones y en un

ambiente controlado, la técnica que mejores resultados arrojó fue la de Robertson al entregar una mayor transparencia con menor costo y tiempo. Se concluyó que mediante el uso de la diafanización los estudiantes obtendrán un mejor desarrollo en sus prácticas académicas.

Palabras clave: diafanización dental; conductos radiculares; técnica de Robertson; técnica de Venturi; técnica de Okumura-Aprile.

ABSTRACT

Dental diafanization is a great ally when studying internal anatomy because through its procedure it allows the teeth to be demineralized and made transparent in order to observe their canals. Understanding this idea, the present research has the objective of comparing the different diaphanization techniques, using multiple chemical compounds to demonstrate which is the most effective technique, the one that offers the lowest cost and time, and to contribute to dental students in their training. The techniques used in this study were those of Robertson, Venturi and Okumura-Aprile. The substances used were: sodium hypochlorite, nitric acid, alcohol of different concentrations, methyl salicylate, India ink, unflavored gelatin, among others. The sample consisted of 28 extracted molars, both maxillary and mandibular, which did not present caries, fractures or root resorption. The result was that when the techniques were submitted under equal conditions and in a controlled environment, the technique that yielded the best results was the Robertson technique, since it provided greater transparency with less cost and time. It was concluded that through the use of diaphanization, students will obtain a better development in their academic practices.

Keywords: dental diafanization; root canals; Robertson technique; Venturi technique; Okumura-Aprile technique.

Recibido: 26/02/2024

Aceptado: 05/04/2024

Introducción

Conocer la morfología y la anatomía de los distintos órganos dentales y sobretodo de sus conductos radiculares es algo sumamente importante al momento de realizar una endodoncia, debido a que cada pieza dental es diferente y pueden presentar variaciones anatómicas e incluso curvaturas en sus raíces y conductos. Es por esta razón que muchos investigadores desarrollan técnicas que permiten el análisis del sistema de conductos radiculares, entre las que se encuentra la diafanización dental.⁽¹⁾

La diafanización dental es un procedimiento que se fundamenta en la desmineralización y el aclarado de órganos dentales extraídos con la ayuda de sustancias químicas, lo que permitirá la observación de la parte interna de la misma. Mediante esta se busca transparentar una pieza dental, lo que permitirá observar los dientes de manera directa y tridimensional.⁽²⁾

La diafanización es una herramienta muy útil de aprendizaje, la cual se realiza únicamente en órganos dentales extraídos, ya que permite conocer la conformación interna de los canales radiculares de una manera tridimensional a diferencia de los métodos de análisis tradicional como las radiografías, las cuales solo brindan un análisis bidimensional. La técnica de diafanización dental tiene cuatro pasos principales: preparación de la muestra, desmineralización, deshidratación y transparentación.⁽³⁾

En la preparación de la muestra se realiza el acercamiento, emplazamiento y permeabilización de los conductos. Luego de esto se hace la descalcificación con la ayuda de ácido nítrico para remover la matriz orgánica de colágeno. Después de

esto es necesario realizar una deshidratación, la cual consiste en la remoción de los fluidos de fijación del tejido por medio de alcoholes, finalizando con la transparentación, aplicando diluyente que sustituye al deshidratante, lo que trasluce completamente la pieza dental.⁽⁴⁻⁶⁾

Pasos para realizar la diafanización dental

1. **Preparación de la muestra:** se procede al lavado con agua o suero fisiológico de los órganos dentarios que serán utilizados para la diafanización para así eliminar residuos del exterior como sangre, saliva o suciedad. Después de esto se debe eliminar todo el cálculo o hueso adherido que presenten las mismas con la ayuda del ultrasonido, seguido de esto, se realiza la apertura cameral con la ayuda de fresas redondas y piezas de alta velocidad. Para eliminar los restos de tejido orgánico de los conductos radiculares se colocan los órganos dentarios en una solución de hipoclorito de sodio al 5 % durante 24 horas.⁽⁷⁾
2. **Desmineralización o descalcificación:** se compone en la eliminación de calcio y fósforo de los tejidos mineralizados, esto se realiza con ayuda de ácidos, como el ácido nítrico, ácido clorhídrico, ácido fórmico, ácido hidroclorhídrico; entre estos, el más utilizado es el ácido nítrico. Estos agentes ácidos deben usarse en bajas concentraciones ya que pueden dañar la superficie radicular sin la eliminación completa de los depósitos de calcio profundos.⁽⁸⁾
3. **Deshidratación:** se lleva a cabo la eliminación de líquidos que pueden estar presentes en los tejidos duros del diente descalcificado, este proceso de deshidratación no interfiere con el proceso de clarificación. Se realiza comúnmente usando alcohol etílico con sus varias concentraciones y, alcohol isopropílico.⁽⁷⁾

4. **Clarificación o Transparentación:** se realiza la aplicación de un diluyente, generalmente resina poliéster, metil salicilato, hidróxido de potasio o xilol que logran reemplazar la sustancia deshidratante. Esta transparencia ocurre cuando la luz atraviesa la muestra sin que se disperse. Para lograr esta transparencia es recomendado sumergir los órganos dentarios en líquidos que tengan índices de refracción similares, ya que así se reduce la dispersión de luz. Las sustancias mayormente usadas para alcanzar la transparencia son aceites, específicamente metil salicilato, ya que se estima que su índice de refracción es de 1.53 el cual es similar a los tejidos dentales.⁽⁹⁾

Ventajas de la diafanización

El órgano dentario puede ser útil como modelo de estudio y de enseñanza para los pacientes ya que con estos se puede mostrar en que consiste y como se realizan los tratamientos de conducto o endodoncias, efecto de los diseños de los diferentes postes intrarradiculares y como estos influyen en que exista una fractura de raíz, conocer las técnicas de instrumentación, técnicas de colocación de cements u otros materiales en conductos curvos. Además, mediante esta se puede estudiar la microfiltración de saliva a través de los túbulos dentinarios, análisis de instrumentos fracturados y perforaciones.⁽¹⁰⁾

Desventajas de la diafanización dental

Se debe tomar en consideración que la utilización de estas técnicas involucra procedimientos que requieren demasiado tiempo y dinero puesto que, algunos reactivos pueden ser costosos, además no es posible obtener resultados predecibles en una muestra pequeña. Adicional a esto, no existe una estandarización de este procedimiento.⁽¹¹⁾

También es importante prestar atención en que la mayoría de las técnicas que se utilizan para realizar una diafanización no conservan la transparencia o el aclarado de órganos diafanizadas, salvo que se encuentren almacenadas en un medio líquido lo que provocaría una limitante muy grande al momento de enseñar y aprender. Nuevas técnicas tratan de eliminar esta desventaja utilizando resina epóxica como material de recubrimiento en la etapa de transparentación durante la diafanización dental.⁽¹²⁾

Métodos

Este estudio fue comparativo con un enfoque cuantitativo, descriptivo y de corte transversal debido a que, se pretendió comparar técnicas de diafanización mediante la realización de las técnicas de Robertson, Venturi y Okumura-Aprile, para demostrarla técnica más efectiva con menor costo y tiempo, y contribuir a los estudiantes de la carrera de Odontología en su desarrollo académico.

Muestra

Se utilizaron 28 dientes molares maxilares y mandibulares extraídos, dividida en cuatro grupos. El primer grupo constituía en siete molares en los que se aplicó la técnica de Robertson; en el segundo grupo de siete molares se aplicó la técnica de Venturi; en el tercer grupo de siete molares se utilizó la técnica de Okumura-Aprile; y finalmente, el cuarto grupo fue el grupo control, el cual constituía de siete molares, los cuales no se sometieron a ninguna técnica. Se realizó la apertura cameral con la ayuda de una fresa redonda y pieza de mano de alta velocidad (turbina).

Criterios de inclusión: dientes molares mandibulares y maxilares, los cuales se encontraban sanos, es decir, sin presencia de caries ni de restauraciones.

Criterios de exclusión: dientes fracturados, con ápices abiertos o con presencia de reabsorción de la raíz.

Técnicas de diafanización

- **Técnica de Robertson**

En esta técnica los dientes serán sometidos a un procedimiento de limpieza, se remueve de cálculo y tejido periodontal. Posterior a ello, se realizarán cavidades de apertura con una fresa redonda y se almacenarán los dientes en hipoclorito de sodio durante 24 horas, para conseguir disolver el tejido orgánico del conducto radicular, y posteriormente en agua durante dos horas. La descalcificación se realizará durante tres días con la ayuda de ácido nítrico el cual debe ser renovado y agitado manualmente tres veces por día. Cuando ya está completada la descalcificación, se sumergirán los dientes en agua durante cuatro horas.⁽¹³⁾

El proceso de deshidratación, consistirá en colocar las piezas dentales en concentraciones de alcohol de manera ascendente, iniciando con alcohol al 80% durante la noche, seguido por alcohol al 90 % durante una hora, y tres veces en alcohol al 100 %, manteniendo el almacenamiento una hora por cada vez. Finalmente, las piezas dentales que se encuentran deshidratadas se deben almacenar en salicilato de metilo para su diafanización.⁽¹³⁾

Para el estudio de la morfología interna se inyecta tinta china en la cámara pulpar de las piezas dentales diafanizadas con una jeringa y aguja. El exceso de tinta debe removerse de la superficie radicular con una gasa impregnada con alcohol, y una vez realizado esto las piezas dentales deben volver a almacenarse en salicilato de metilo.⁽¹³⁾

- **Técnica de Venturi**

En esta técnica el procedimiento de descalcificación consiste en sumergir las piezas dentales durante 14 días en: ácido fórmico al 7 %, ácido hidroclicórico al 3 % y citrato de sodio al 8 % en solución acuosa. La solución debe ser renovada cada tres días y la desmineralización se realizará mediante una agitación continua. Posteriormente se sumergen las piezas dentales en agua durante dos horas y será almacenados en ácido acético al 99 % durante toda la noche y aclarados en agua destilada. La deshidratación se realiza en concentraciones ascendentes de alcohol a 25, 50, 70, 90, 95 y 100 % (30 minutos en cada concentración) y finalmente se debe almacenar en salicilato de metilo.⁽¹⁴⁾

- **Técnica de Okumura – Aprile**

En esta técnica es necesario sumergir las piezas dentales en antiformina durante ocho horas para eliminar lípidos de la sustancia orgánica del conducto, después se debe impregnar las piezas dentales con tinta china a 60 grados por seis horas y agregar una solución de gelatina neutra y dejar calentar por dos horas. Seguido de esto se deja secar por 48 horas y se elimina el colorante superficial con la ayuda de cepillos dentales.⁽¹⁵⁾

Para descalcificar las piezas dentales se debe utilizar ácido nítrico al 6% durante 3 días y secar las piezas dentales. Acto seguido, se debe endurecer las piezas dentales con formol al 10 % durante seis horas. Lavar los dientes, sumergirlos en fenol al 90% hasta obtener una transparentación. Y por último se debe almacenar en salicilato de metilo para que se conserve la diafanización.⁽¹⁶⁾

Materiales y reactivos utilizados para la realización de técnicas de diafanización

1. Técnica de Robertson (grupo 1)

- Hipoclorito de sodio.
- Ácido nítrico.
- Alcohol (80, 90 y 96 %)
- Salicilato de Metilo.
- Tinta China.
- Gelatina sin sabor.
- Agua.

2. Técnica de Venturi (grupo 2)

- Hipoclorito de sodio.
- Ácido fórmico (7 %).
- Ácido hidroclicórico (3 %)
- Citrato de sodio (8 %).
- Ácido acético (99 %).
- Agua destilada.
- Alcohol (25, 50, 70, 90, 95 y 100 %)
- Salicilato de metilo.
- Tinta china.

3. Técnica de Okumura-Aprile (grupo 3)

- Antiformina.
- Tinta china.
- Ácido nítrico (6 %)
- Formol (10 %)
- Fenol al 90 %
- Salicilato de metilo.
- Gelatina sin sabor.

Antes de proceder con la diafanización dental se realizó la apertura cameral de los dientes molares con la ayuda de una fresa redonda (1014) y una endozeta, tal como se muestra en la Figura 1.



Fig. 1- Apertura cameral de los dientes molares.

Procedimiento Grupo 1 (Figuras 2 a 8):

1. Los dientes fueron almacenados en hipoclorito de sodio durante 24 horas para así disolver el tejido orgánico que se podía encontrar presente.



Fig. 2- Procedimiento Grupo 1.⁽¹⁾

2. Almacenar los dientes en agua durante dos horas.



Fig. 3- Procedimiento Grupo 1.⁽²⁾

3. Durante 3 días se realizó la descalcificación con la ayuda de ácido nítrico al 5 %, la cual debe ser cambiada a diario y agitada de forma manual tres veces al día.



Fig. 4- Procedimiento Grupo 1.⁽³⁾

4. Almacenar los dientes en agua durante cuatro horas.



Fig. 5- Procedimiento Grupo 1.⁽⁴⁾

5. Para la deshidratación se utilizó alcohol en forma ascendente, ya que se inició con alcohol al 80 por toda una noche, acto seguido se utilizó alcohol al 90 % durante una hora y finalmente tres veces en alcohol al 96 % durante una hora cada vez.



Fig. 6- Procedimiento Grupo 1.⁽⁵⁾

6. Los dientes fueron almacenados en salicilato de metil o durante dos horas.



Fig. 7- Procedimiento Grupo 1.⁽⁶⁾

7. Se inyectó una mezcla de gelatina sin sabor con tinta china en la cámara pulpar de los dientes.



Fig. 8- Procedimiento Grupo 1.⁽⁷⁾

- **Procedimiento Grupo 2** (Figuras 9 a 15):

1. Los dientes fueron almacenados en hipoclorito de sodio durante 24 horas.



Fig. 9- Procedimiento Grupo 2.⁽¹⁾

2. Almacenar los dientes en agua durante dos horas.



Fig. 10- Procedimiento Grupo 2.⁽²⁾

3. Para la descalcificación se sumergieron los dientes durante 14 días en una solución que consistía en: ácido fórmico al 7 %, ácido hidroclicórico al 3 %, y ácido acético al 3 %.

citrate de sodio al 8 % y agua. Esta solución fue cambiada cada tres días y se la agitaba de manera continua.



Fig. 11- Procedimiento Grupo 2.⁽³⁾

4. Sumergir los dientes en agua (figura de la izquierda) durante dos horas y posteriormente en ácido acético (figura de la derecha) al 99 % durante toda la noche.



Fig. 12- Procedimiento Grupo 2.⁽⁴⁾

5. Para la deshidratación se utilizó alcohol en concentraciones en forma ascendente (25, 50, 70, 90, 95 y 100 %) durante 30 minutos en cada concentración.



Fig. 13- Procedimiento Grupo 2.⁽⁵⁾

6. Los dientes fueron almacenados en salicilato de metil o durante dos horas.



Fig. 14- Procedimiento Grupo 2.⁽⁶⁾

7. Se inyectó una mezcla de gelatina sin sabor con tinta china en la cámara pulpar de los dientes.



Fig. 15- Procedimiento Grupo 2.⁽⁷⁾

- **Procedimiento Grupo 3** (Figuras 16 a 22):
1. Los dientes fueron almacenados en antiformina durante ocho horas para así eliminar los lípidos que se encuentran en la materia orgánica.



Fig. 16- Procedimiento Grupo 3.⁽¹⁾

2. Impregnar los dientes con tinta china en la estufa a 60° durante seis horas.



Fig. 17- Procedimiento Grupo 3.⁽²⁾

3. Se agregó una solución de gelatina sin sabor y se lo dejó en la estufa por dos horas más. Eliminar el exceso de colorante en la parte superficial del diente con la ayuda de cepillos dentales.

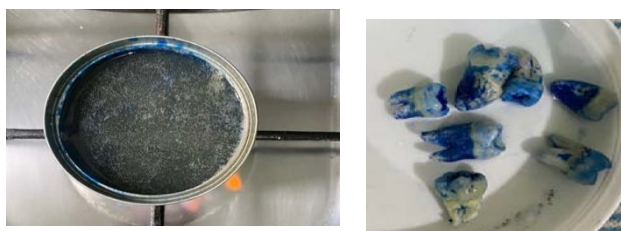


Fig. 18- Procedimiento Grupo 3.⁽³⁾

4. Para la descalcificación se utilizó ácido nítrico al 6% durante 3 días.



Fig. 19- Procedimiento Grupo 3.⁽⁴⁾

5. Almacenar dientes en agua y se los endureció en formol al 10 % durante seis horas.



Fig. 20- Procedimiento Grupo 3.⁽⁵⁾

6. Se aclararon los dientes con la ayuda de agua y seguidamente se sumergieron los dientes en fenol al 90 %.



Fig. 21- Procedimiento Grupo 3.⁽⁶⁾

7. Almacenar los dientes en salicilato de metilo.



Fig. 22- Procedimiento Grupo 3.⁽⁷⁾

Resultados

El primer grupo de órganos dentales, los cuales fueron sometidos a la técnica de Robertson son los que mejores resultados mostraron en comparación con los grupos sometidos a las técnicas de Venturi y de Okumura-Aprile ya que después de inyectar la mezcla de gelatina con tinta china fueron los órganos en los que más se notaron los conductos radiculares. Además, esta técnica fue mucho más económica ya que el costo aproximado de todos los químicos y reactivos es de \$15,45 y tomó menos tiempo en realizarla.

En la Figura 23 se aprecian los órganos dentales sometidos a la técnica de Robertson.



Fig. 23- Órganos dentales sometidos a la técnica de Robertson.

Por su parte, la Figura 24 ilustra los órganos dentales sometidos a la técnica de Venturi.



Fig. 24- Órganos dentales sometidos a la técnica de Venturi.

En la Figura 25 se muestran órganos dentales sometidos a la técnica de Okumura-Aprile.

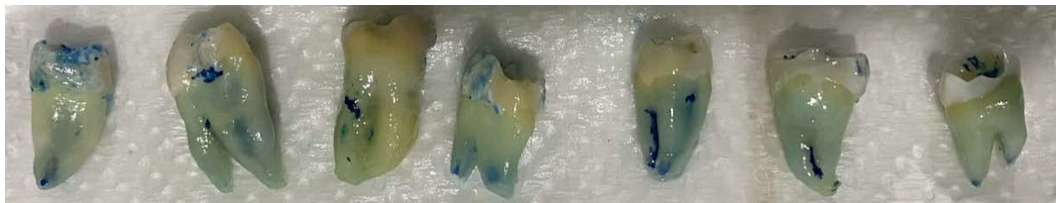


Fig. 25- Órganos dentales sometidos a la técnica de Okumura-Aprile.

Finalmente, en la Figura 26 se muestra la comparación de los órganos dentales sometidos a las distintas técnicas y el grupo control.



Fig. 26- Comparación de órganos dentales sometidos a las distintas técnicas y el grupo control.

En la Tabla 1 se expone la comparación tiempo-costo de las diferentes técnicas de diafanización.

Tabla 1- Comparación tiempo-costo de las técnicas de diafanización.

Técnica	Tiempo aproximado (días)	Costo aproximado
Robertson	5	\$ 15,45

Venturi	17	\$ 46,63
Okumura-Aprile	5	\$ 52,40

Discusión

Varios estudios resaltan que la técnica de diafanización es una herramienta ampliamente utilizada con propósitos profesionales, académicos e investigativos en el campo de la odontología. En el área académica facilita el aprendizaje de la anatomía interna de las piezas dentales lo cual es muy importante al momento de realizar una endodoncia, ya que proporciona las facilidades necesarias para su éxito. En el ámbito de la investigación, la diafanización abre nuevas posibilidades para obtener datos más precisos en tiempos más cortos y resultados más detallados.

La transparencia de los dientes sometidos al proceso de diafanización varía según la técnica utilizada. Esto se debe a que los grupos en los que se emplea una solución de ácido débil para descalcificar el diente y el salicilato de metilo como agente aclarante muestran una mayor transparencia en comparación con otras técnicas. Los métodos más rápidos de diafanización son aquellos que utilizan ácido nítrico como descalcificador combinado con salicilato de metilo como agente aclarante. Esto concuerda con los resultados de este estudio porque en la técnica de Robertson se utiliza un ácido débil, ácido nítrico y salicilato de metilo, y esta técnica es en la que se obtiene mayor transparencia en un período más corto de tiempo.⁽¹⁵⁾

Hay evidencias de que los dientes en los cuales se utiliza ácido nítrico al 5 % en 24 horas obtienen los mejores resultados porque su visualización y diferenciación son mejores de la anatomía de los sistemas de conductos radiculares lo cual coincide

con el presente estudio, ya que los grupos en los que se utiliza esta sustancia arrojan mejores resultados, siendo la técnica de Robertson la que se posiciona como la mejor.⁽¹⁶⁾

Un artículo elaborado por la Asociación Española de Endodoncia presenta como resultado que los protocolos de diafanización más rápidos son los que emplean ácido nítrico como descalcificador debido a que estos procedimientos comprenden alrededor de cinco días lo cual coincide completamente con los resultados de esta comparación.⁽¹⁷⁾

Los autores sugieren, que, a partir del estudio sobre el uso de la telemedicina y la salud digital en Ecuador, que se publica en el 2023,⁽¹⁸⁾ así como de los resultados del presente estudio, se estudie la incorporación de estos resultados en la docencia universitaria de la odontología. Además, proponen que se desarrollen estudios de concordancia entre las técnicas que aquí se emplean, para lo cual pueden consultarse estudios que utilizan herramientas estadísticas para estos fines,⁽¹⁹⁾ las que pudieran a su vez nutrirse de métodos de evaluación científica apoyados en el análisis estadístico de las neutralidades que puedan surgir en el estudio, tal como se recomienda en la actualidad.⁽²⁰⁾

Conclusión

Con los resultados alcanzados en este estudio se puede llegar a la conclusión de que la diafanización es una herramienta muy útil que permite hacer transparentes a los dientes y poder visualizar y estudiar los conductos. Con esta premisa se decidió comparar las técnicas de diafanización, para demostrar cuál es la más eficiente y con esto contribuir a los estudiantes de odontología. Es por ello que, una vez realizado este estudio se pudo evidenciar que las técnicas en cuanto al tiempo la técnica de Robertson fue de 5 días, la técnica de Venturi fue de 17 días, y la técnica de Okumura-Aprile fue de 5 días. En referencia al coste aproximado la

de Robertson fueron \$15,45 dólares, la de Venturi fueron \$46,63 dólares y la de Okumura-Aprile fueron \$52,40 dólares. Luego de culminar con el estudio, recordando que todas las pruebas se realizaron en ambientes controlados y en igual de condiciones, sin el ánimo de favorecer a ninguna técnica en específico, se ha podido evidenciar que la técnica más efectiva al momento de realizar una diafanización dental es la técnica de Robertson, debido a que arrojó una mayor transparencia en los dientes en el menor tiempo y coste a comparación de las otras técnicas. El haber realizado esta comparación tiene el ánimo de contribuir positivamente a los estudiantes de odontología para que conozcan que todas estas técnicas cumplen con sus objetivos, pero en cuanto a la efectividad, tiempo y coste, la mejor es la de Robertson, porque al momento de realizar las prácticas en el ámbito académico se busca obtener los mejores resultados, recordando que es la más factible porque su costo no es demasiado elevado si se la compara con las otras técnicas. Adicional a todo lo mencionado anteriormente se podría trabajar en crear modificaciones de esta técnica para que al momento de realizarla entregue aún mejores resultados con el menor tiempo del que originalmente ya presenta, y que de igual manera los reactivos sean aún más económicos.

Referencias bibliográficas

1. De la Rosa KS, Farfán AM. Estudio de la prevalencia de un tercer conducto en primeros premolares superiores mediante diafanización. *Revista "Facultad de Odontología"*, 2016 jul;18(1):26–32. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5597620>
2. Moreano Granizo SA. Técnica de diafanización dental. *RECIMUNDO* [Internet]. 31ene.2019 [citado 28feb.2024];3(1):724-41. Available from: <https://www.recimundo.com/index.php/es/article/view/389>.

3. Beitia, R., & Espinal M. Efectividad de la diafanización como método para la descripción anatómica de conductos radiculares en dientes extraídos. 2018.
4. Torabinejad MyWR. Endodoncia: principios y práctica /. Barcelona: E-Book;2010.
5. Leonardo M. Endodoncia: tratamiento de conductos radiculares, principios técnicos y biológicos. Madrid: Medicas; 2005.
6. Weiss G. Anatomía Dental Ohio.: Columbus; 2012.
7. Moreano, S. Técnica de diafanización dental. Revista Científica Mundo de la Investigación y el Conocimiento, 3(1): 724-741; 2019.
8. Kauffmann, N., Palacios, E., & Vásquez, R. Estudio anatómico interno de conductos del segundo premolar superior e inferior mediante la clasificación de Weine en dientes extraídos. Nicaragua. 2016.
9. Barrington, C., & Balandrano, F. Diaphanization Techniques in the Study of Root Canal Anatomy. The root canal anatomy in permanent dentition, 57-88; 2019.
10. Tomar, M., Mirdha, N., Gill, B., Sundesha, M., & Kakpure, S. (Septiembre de 2020). Efficacy of Different Reagents to Prepare Transparent Tooth Model for Three Dimensional View of the Root Canal System- An Invitro Study. Journal of Clinical and Diagnostic Research, 14(9), 5-8.
11. Barrington, C., & Balandrano, F. Diaphanization Techniques in the Study of Root Canal Anatomy. The root canal anatomy in permanent dentition, 57-88; 2019.
12. García, D., Flores, S., Pasto, J., & De León, F. Morfología radicular de primeros molares superiores. Endodoncia Actual, 14(1), 4-10; 2019.
13. Robertson D, Leeb IJ, McKee M, Brewer E. A clearing technique for the study of root canal systems. *J Endod.* 1980;6(1):421-4.

14. Venturi M, Prati C, Capelli G, Falconi M, Breschi L. A preliminary analysis of the morphology of lateral canals after root canal filling using a tooth-clearing technique. *Int Endod J*. 2003;36(1):54–63.
15. Greco-Machado Y, García-Molina J, Bueno-Martínez R, Manzaranes-Céspedes M, Lozano-De Luaces V. Técnicas de diafanización: estudio comparativo. *Artículo Investig Endod* [Internet]. 2008;26(2):85–92. Available from: <http://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/67399/1/580905.pdf>
16. Arango Cano D., Santacruz Quiroga J., Zamora Córdoba I.J., Alfonso Morales G. Protocolo para diafanización dental. *Rev Estomatol*. 2023; 32(1):e12199. DOI: <https://10.25100/re.v3lil.12199>
17. García-Molina J, Bueno-Martínez R, Manzaranes-Céspedes M, Lozano-De Luaces V. Técnicas de diafanización: estudio comparativo. *Asociación Española de Endodoncia*. 2008.
18. Alvarado-Pico E, Moina-Veloz A, Caicedo-Rodríguez J. Comparación del uso de la telemedicina y la salud digital en ecuador según la región geográfica. *Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas* [Internet]. 2023 [citado 23 Feb 2024]; 42 (2) Disponible en: <https://revibiomedica.sld.cu/index.php/ibi/article/view/3139>
19. Martínez-Martínez R, Moina-Veloz A, Estrella-López B. Evaluación de concordancia entre mediciones de glucosa laboratorial y con glucómetro en pacientes de Ecuador. *Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas* [Internet]. 2023 [citado 22 Dic 2023]; 42 (2) Disponible en: <https://revibiomedica.sld.cu/index.php/ibi/article/view/3028>
20. Smarandache F, Estupiñán Ricardo J, González Caballero E, Leyva Vázquez MY, Batista Hernández N. Delphi method for evaluating scientific research proposals in a neutrosophic environment. *Neutrosophic Sets and Systems*. 2020;34(1). Disponible en: https://digitalrepository.unm.edu/nss_journal/vol34/iss1/26