

**EVALUACIÓN RADIOGRÁFICA DE LA CALIDAD DE LA OBTURACIÓN DE  
TRATAMIENTOS ENDODÓNTICOS REALIZADOS POR ESTUDIANTES DE  
POSGRADO**

**RADIOGRAPHIC EVALUATION OF THE QUALITY OF THE FILLING OF  
ENDODONTIC TREATMENTS PERFORMED BY POSTGRADUATE  
STUDENTS**

Santángelo G. V.; Casas Mendieta J. A.; Mainetti J.; Kohan M. C.; Bustos M. J.;  
Gándara ML; Tudor CI; Varela J. N.

Institución:

Facultad de Odontología, U.N.L.P. Calle 1 y 50, ciudad de La Plata (cp1900)

Contacto:

Georgina Valeria Santángelo

DNI 22851060

Domicilio: Calle 21 N° 4793 City Bell

Cel: 221 – 4819650

E-mail: gesan26,@hotmail.com

Fuente de apoyo financiero:

Universidad Nacional de La Plata

Conflicto de interés: “**sin conflicto de interés**”.

## Resumen

En el tratamiento endodóntico, uno de los principales objetivos es la obturación total del sistema de conductos radiculares mediante un sellado adecuado que garantice la estabilidad biológica en el sistema de conductos. Así, se logra cambiar las condiciones a un microambiente biológicamente favorable para que se pueda llevar a cabo una adecuada cicatrización de los tejidos periapicales. El límite apical y la tridimensionalidad de la obturación es una variable de vital importancia. En la radiografía se debe evaluar la existencia de pequeños poros y zonas de menor radiopacidad, lo cual se interpreta como áreas de escasa compactación de gutapercha. Los métodos utilizados para determinar el resultado técnico de la obturación se basan principalmente en la evaluación. En el presente trabajo se evaluará radiográficamente la calidad de las obturaciones de los tratamientos endodónticos realizados durante el año 2024 en las Instituciones profesionales odontológicas con Convenio FOLP-UNLP, a fin de evaluar si los protocolos clínicos, de compactación lateral, para la fase de obturación de los tratamientos endodónticos se encuentran correctamente aplicados y ejecutados por los estudiantes de Posgrado. El trabajo tendrá un diseño descriptivo, de carácter prospectivo. Se incluirá una muestra al azar de 300 imágenes radiográficas periapicales de tratamientos endodónticos

Palabras Claves.: Evaluación. Radiografías. Obturación

## Summary

In endodontic treatment, one of the main objectives is the total obturation of the root canal system through an adequate sealing that guarantees biological stability in the canal system. Thus, it is possible to change the conditions to a biologically favorable microenvironment so that adequate healing of the periapical tissues can occur. The apical limit and three-dimensionality of the filling is a variable of vital importance. The x-ray should evaluate the existence of small pores and areas of lower radiopacity, which are interpreted as areas of poor gutta-percha compaction. The methods used to determine the technical result of the filling are mainly based on evaluation. In the present work, the quality of the fillings of the endodontic treatments carried out during the year 2024 in the professional dental institutions with a FOLP-UNLP Agreement will be radiographically evaluated, in order to evaluate whether the clinical protocols, of lateral compaction, for the filling phase of endodontic treatments are correctly applied and executed by Postgraduate students. The work will have a descriptive design, of a prospective nature. A random sample of 300 periapical radiographic images of endodontic treatments will be included.

Keywords: Assessment. X-rays. Obturation

## INTRODUCCIÓN

En el tratamiento endodóntico, uno de los principales objetivos es la obturación total del sistema de conductos radiculares mediante un sellado hermético tridimensional, dejando a la pieza dentaria en un estado lo más inerte posible para el organismo (1), que entre otras cosas, no permita la irritación de los tejidos periodontales e impida la reinfección y la proliferación de microorganismos que hayan permanecido dentro del conducto radicular. De esta manera, se logra cambiar las condiciones a un microambiente biológicamente favorable para que se pueda llevar a cabo una adecuada cicatrización de los tejidos periapicales (2).

Como última etapa del tratamiento endodóntico, la correcta obturación de los conductos radiculares tiene un importante fundamento biológico (3), cuyo objetivo es la obliteración de todo el sistema de canales radiculares utilizando materiales biológicamente compatibles, inertes y dimensionalmente estables que permita un sellado hermético, tridimensional y permanente (4). Diversos estudios clínicos han demostrado que un tratamiento endodóntico realizado con la aplicación de los principios modernos de la práctica endodóntica puede arrojar resultados técnicos y clínicos satisfactorios, con tasas de éxito superiores al 90% (5).

En Endodoncia, el límite apical de la obturación es una variable de vital importancia, debido a que depende de diversos factores tales como: el diagnóstico pulpar, la condición periapical, los factores anatómicos e histológicos y el estado de maduración radicular apical (4). La extensión adecuada de la obturación del conducto radicular, ha sido tema de discusión desde hace mucho tiempo en la especialidad (7). Se ha demostrado que la unión de la dentina con el cemento se encuentra entre 0,5 a 0,7 mm de la superficie externa del foramen apical y que más allá de esto continúan las estructuras periodontales. La posición del foramen apical también ha sido investigada, encontrándose a una distancia que varía entre 0,2 a 3,8 mm del vértice radiográfico (8,9)

Desde entonces diversos autores han sugerido límites prácticos de instrumentación y obturación (10,11), basado en estos múltiples estudios se ha determinado que el límite apical de la obturación debiese ser el mismo alcanzado durante la limpieza y conformación del conducto radicular, es decir entre 0,5 a 2 mm del vértice radiográfico, donde se estima aproximadamente que se encuentra el límite cemento dentinario del conducto (CDC) (12). Si bien actualmente se acepta que clínicamente el límite CDC se encuentra entre 1 a 2 mm del vértice radiográfico, es conveniente considerar que esta es una medida estadística que sufre variantes en cada caso particular, ya que en un mismo conducto el límite CDC puede encontrarse a distinta altura, con respecto a la pared analizada (13).

Anatómicamente, la distancia desde el foramen hasta el conducto dentinario depende de diferentes factores tales como: mayor depósito de cemento estimulado por la edad o la reabsorción radicular, efectos de traumas, movimientos ortodónticos y de la patología perirradicular y periodontal (14), obteniendo en ocasiones un resultado inadecuado que se puede traducir en la sub o sobreobturación accidental del material sellador (15).

Sjögren et al. (16) y Smith et al. (17) reportaron que la longitud de la obturación del conducto radicular en relación al vértice radiográfico afecta significativamente los

resultados de la terapia endodóntica, con un mejor pronóstico postoperatorio, 87% y 94% respectivamente, cuando las obturaciones se encontraban dentro del rango de 0 a 2 mm del ápice radiográfico. Por otro lado, menores índices de efectividad se asociaron con obturaciones que terminan a una longitud mayor a 2 mm desde el ápice radiográfico, es decir subobturadas, 68% y 77,6%, y con obturaciones que lo sobrepasan, 75% y 76%.

De la misma forma que mencionamos la importancia del límite apical de la obturación, debemos evaluar la tridimensionalidad de ésta, la cual dependerá significativamente de la calidad de la limpieza y conformación del conducto, así como también de los materiales utilizados, su uso y la interpretación radiográfica del proceso (18).

Debido a la complejidad del sistema de canales radiculares con presencia de conductos accesorios, anastomosis y deltas apicales (19,20), se hace muy difícil la preparación y por lo tanto la obturación tridimensional de este sistema (19), lo que se traduce en la formación de espacios tanto apical como coronal y en el espesor de la masa de gutapercha, produciendo vías de filtración, que pueden favorecer el crecimiento bacteriano o la reinfección (18).

Si la obturación no es adecuada no rellena completamente la luz del sistema radicular y las bacterias encontrarán el espacio apropiado para desarrollarse, produciendo una lesión perirradicular con destrucción de tejido óseo o manteniendo la lesión preexistente. En la radiografía postobturación se debe evaluar la existencia de pequeños poros y zonas de menor radiopacidad, lo cual se interpreta como áreas de escasa compactación de gutapercha, que generalmente son de mayor envergadura que la observada en la imagen (21). Los conductos obturados con una masa homogénea de relleno y sin poros están relacionados con un menor riesgo de reinfección post tratamiento (22).

El método más utilizado para la obturación de conductos radiculares es la técnica de compactación lateral de conos de gutapercha, por su relativa sencillez, seguridad, bajo costo y amplios estudios clínicos que la avalan (23,24).

Sin embargo, tiene desventajas como el tiempo que toma ejecutarla, la cantidad de material que se pierde (25) y la falta de adaptación de los conos entre sí y a las paredes del conducto (26).

Los métodos utilizados para determinar el resultado técnico de la obturación de los conductos radiculares se basan principalmente en la evaluación radiográfica (27,28). Según el Consenso del Workshop de la Sociedad Europea de Endodoncia, realizado el año 2006, un adecuado tratamiento endodóntico debe incluir una radiografía de control, que evalúe un conducto radicular completamente obturado, sin espacios entre el relleno y las paredes del conducto, además de un límite apical ubicado entre 0,5 a 2 mm del ápice radiográfico (24).

La calidad de las obturaciones de los tratamientos endodónticos, realizados por odontólogos generales o estudiantes de grado en diferentes poblaciones a nivel mundial, ha sido ampliamente publicada (27,29-34). En el estudio realizado en Reims, Francia, donde se utilizó la técnica de compactación lateral obtuvo como resultado que la calidad técnica del relleno endodóntico, realizada por estudiantes de grado, fue satisfactorio sólo en el 30,1% de los casos (6). Barrieshi-Nusair, en un estudio realizado en Jordania, reportó que el tratamiento endodóntico, realizado por estudiantes de grado, fue adecuado en menos del 50% de los casos (32).

En el presente trabajo se evaluará radiográficamente la calidad de las obturaciones de los tratamientos endodónticos realizados durante el año académico 2024 en las Instituciones profesionales odontológicas con Convenio FOLP-UNLP, con el fin de evaluar si los protocolos clínicos, de compactación lateral, para la fase de obturación

de los tratamientos endodónticos se encuentran correctamente aplicados y ejecutados por los estudiantes.

#### **OBJETIVO GENERAL**

Evaluar la calidad técnica de la obturación, mediante el examen radiográfico de los tratamientos endodónticos, realizados por los alumnos de posgrado de las Instituciones profesionales con Convenio FOLP-UNLP, durante el año académico 2024.

#### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- 1) Determinar radiográficamente la longitud de las obturaciones realizadas estableciendo el nivel del límite apical de las mismas y su distancia con el vértice radiográfico.
- 2) Evaluar radiográficamente la densidad de la obturación radicular de los tratamientos endodónticos mediante la presencia/ausencia de poros y alteraciones de la radiopacidad del relleno endodóntico.
- 3) Establecer la calidad técnica de las obturaciones a través de las variables longitud y densidad del relleno y comparar este resultado según grupos dentarios tratados.
- 4) Comparar la calidad técnica de obturación de los canales radiculares obtenida en este trabajo con los resultados de otros estudios publicados.

#### **MATERIALES Y MÉTODOS**

El siguiente trabajo tendrá un diseño descriptivo, de carácter prospectivo. Se incluirá una muestra al azar de 300 imágenes radiográficas periapicales de tratamientos endodónticos realizados durante el año 2024 en las Instituciones profesionales odontológicas conveniadas. En ese sentido, se estima que el universo estará comprendido por 500 tratamientos realizados en el marco de los cursos de posgrado que se realicen en las Instituciones conveniadas.

#### **Criterios de inclusión**

1. Sujeto mayor de 16 años que acepte voluntariamente participar del estudio
2. Disponer como mínimo de una radiografía previa y de una radiografía posoperatoria del tratamiento endodóntico, las cuales deberán tener una calidad adecuada en términos de distorsión y contraste
3. Solo se incluirán premolares (birradiculares) que presenten una angulación radiográfica excéntrica para poder evaluar cada una de las raíces por separado.

#### **Criterios de exclusión**

1. Tratamientos realizados con radiografías periapicales analógicas
2. Tratamientos endodónticos realizados en molares superiores e inferiores tanto con imágenes analógicas o digitales.

#### **Criterios de eliminación**

1. Persona seleccionada que no firme el consentimiento informado
2. Persona seleccionada que interrumpa voluntariamente el tratamiento endodóntico
3. Imágenes radiográficas cuyas características finales impidan el análisis

## Variables

Al momento del análisis de cada imagen, para evaluar la calidad de la obturación, se procederá a objetivar dos variables: la longitud y densidad de la obturación. La longitud de obturación se calculará midiendo la distancia entre longitud de trabajo y vértice radiográfico, dividiéndose ésta por cuatro y obteniéndose la distancia real. Se entiende como vértice radiográfico a la porción más apical de la raíz dentaria independientemente si coincide o no con el foramen apical. Dicha variable se determina como categórica, definiendo 3 resultados: adecuada, sobreobturada (Figura 1) y subobturada (Figura 2). La densidad de la obturación aceptable se evaluará mediante la visualización de un relleno homogéneo sin poros ni espacios visibles en el conducto. Al igual que la longitud, la densidad se definió como una variable categórica, determinándose como aceptable o deficiente (Figura 3).

Los criterios definidos previamente se obtuvieron de los publicados por Barrieshi-Nusair et al. (2004) (35) (Tabla 1). Se definirá una aceptable calidad técnica de la obturación al obtener resultados adecuados en longitud y aceptables en densidad de la obturación del conducto radicular (Figura 4). Además como última variable se determinará el grupo dentario al que pertenecía el diente obturado, categorizándose como: anterior, canino y premolar.

Tabla I. Criterios a utilizar para registrar la información desde las radiografías.

VARIABLE	CRITERIO	DEFINICIÓN
Longitud de obturación del conducto radicular	Aceptable	Obturación del conducto que termina $\leq 2$ mm antes del vértice radiográfico.
	Sobreobturado	Obturación del conducto que termina posterior al vértice radiográfico.
	Subobturado	Obturación del conducto que termina $> 2$ mm antes del vértice radiográfico.
Densidad de la obturación del conducto radicular	Aceptable	Densidad uniforme del relleno radicular, sin poros y sin espacios visibles en el conducto.
	Deficiente	Densidad no uniforme del relleno radicular con clara presencia de poros y espacios visibles en el conducto.

Figura 1. Radiografía sobreobturada (relleno endodónico termina más allá del vértice radiográfico), por lo tanto, la calidad es no aceptable.



Figura 2. Radiografía subobturada (distancia entre relleno endodántico y vértice radiográfico mayor a 2mm), por lo tanto, la calidad es no aceptable.



Figura 3. Radiografías con densidad deficiente (presencia de poros o áreas radiolúcidas en su relleno), por lo tanto, la calidad es no aceptable



Figura 4. Radiografía aceptable en longitud y densidad, por lo tanto, la calidad es aceptable.



### Aspectos éticos del estudio:

El presente estudio se realizará en concordancia con las Declaraciones Internacionales de Ética de Investigación en Seres Humanos, entre las que se destacan la Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial (WMA) como así también la Declaración Universal sobre Bioética y Derechos Humanos de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura

(UNESCO) y las Pautas Éticas Internacionales del Consejo de Organizaciones Internacionales de las Ciencias Médicas (CIOMS).

Asimismo, el proyecto se enmarcará dentro de los alcances de la legislación nacional, provincial, como también con el Código de Ética de la Facultad de Odontología de la UNLP en sus aspectos vinculados con los estudios de investigación en seres humanos.

También, se previó el desarrollo de los procesos necesarios para garantizar la privacidad, intimidad, confidencialidad y voluntariedad.

Por todo lo descripto, se requerirá la firma del consentimiento informado donde se explicará los detalles de la investigación explicitando su carácter voluntario y la posibilidad que el individuo pueda apartarse del estudio en el momento que lo desee. El documento explicitará que, al finalizar del estudio, se procederá a destruir los materiales o imágenes recolectadas que no consten en las Historias Clínicas, como también el derecho de los participantes a solicitar sus imágenes. Asimismo, se describirán las características del almacenamiento de las imágenes, codificación, retención y seguridad, divulgación, acceso, uso y disposición de información personal. Además, constará en el consentimiento informado que no se realizarán devoluciones de los resultados individuales dado el carácter poblacional del presente estudio. Sin embargo, en el caso que se produzcan hallazgos que puedan tener implicancias médico-odontológicas para alguno de los sujetos a estudio se realizará la correspondiente comunicación de los mismos a partir de una entrevista personal donde se expongan los mismos junto con una adecuada interpretación clínica.

Finalmente, el Comité de Bioética de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional de La Plata ha emitido un dictamen favorable al presente proyecto.

### **Metas:**

El presente trabajo evaluará radiográficamente la calidad de las obturaciones de los tratamientos endodónticos realizados durante el año académico 2024 por estudiantes de posgrado del Área de Endodoncia de las Instituciones profesionales con Convenio FOLP\_UNLP, con el fin de evaluar si los protocolos clínicos, de compactación lateral, para la fase de obturación de los tratamientos endodónticos se encuentran correctamente aplicados y ejecutados por los estudiantes.

## **RESULTADOS**

Los datos serán ingresados y analizados en una tabla electrónica (Microsoft Excel Windows), a través de ésta se obtendrán los porcentajes de las variables y se utilizará el test de Chi-cuadrado para evaluar la relación entre la calidad de la obturación del conducto radicular y el grupo dentario. De la misma forma serán comparadas las variables categóricas del presente estudio con los datos obtenidos de los trabajos previamente publicados.

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

(1) Helminen SE, Vehkalahti M, Kerosuo E, Murtomaa H "Quality evaluation of process of root canal treatments performed on young adults in Finnish public oral health service". J Dent. 2020. 28:227 - 232.

- (2) Cohen S, Burns R. "Capítulo 10". En: Vías de la Pulpa. Editorial Harcourt. Novena Edición. 2007. Pág. 365-376.
- (3) Marques MD, Moreira B, Eriksen HM. "Prevalence of apical periodontitis and results of endodontic treatment in an adult, Portuguese population". Int Endod J. 2008. 31:161-5.
- (4) Soares I, Golgber F. "Técnica y Fundamentos". En: Endodoncia. Editorial Médica Panamericana Argentina. Primera edición. 2012. Pág. 141-143.
- (5) Dugas NN, Lawrence HP, Teplitsky PE, Pharoah MJ, Friedman S. "Periapical health and treatment quality assessment of root filled teeth in two Canadian populations". Int Endod J. 2013. 36: 181-192.
- (6) Moussa-Badran S, Roy B, Bessart Du Parc AS, Bruyant M, Lefevre B, Maurin JC. "Technical quality of root fillings performed by dental students at the dental teaching centre in Reims, France". Int Endod J. 2018. 41:679-684.
- (7) Schilder H. "Filling root canals in three dimensions 1967". J. Endod. 2016. 4:281-90
- (8) Imfeld TN. "Prevalence and Quality of Endodontic Treatment in an Elder Urban Population of Switzerland". J Endod. 1991. 17:604-607
- (9) European Society of Endodontology. "Consensus report of European society of Endodontology on quality for endodontic treatment". Int Endod J. 1994. 27:115-124.
- (10) Chen CY, Hasselgren G, Serman N, Elkind MS, Desvarieux M, Engebretson SP. "Prevalence and Quality of Endodontic Treatment in the Northern Manhattan Elderly". J Endod. 2007. 33:230-233.