TRABAJO FIN DE GRADO

Grado en Odontología

TÍTULO

EVALUACIÓN DE ERRORES COMETIDOS DURANTRE LA FASE DE CONDENSACIÓN LATERAL ENDODÓNTICA, EN ALUMNOS DE 3º ODONTOLOGÍA

Madrid, curso académico 2025/2026

Número identificativo: 18

RESUMEN

Introducción: Entre las técnicas más utilizadas en la enseñanza universitaria destaca la condensación lateral, debido a su reproducibilidad y facilidad de aprendizaje. La gutapercha, combinada con un cemento sellador, continúa siendo el material de referencia en endodoncia. La radiografía digital desempeña un papel fundamental en el diagnóstico y en la evaluación de las fases del tratamiento endodóntico. **Objetivos:** el objetivo principal fue analizar los errores que se producen durante la fase de condensación lateral en el examen práctico realizado sobre el primer premolar superior, por alumnos de tercero de odontología de la Universidad Europea de Madrid. **Metodología:** este estudio de tipo transversal se basó en el análisis retrospectivo de radiografías correspondientes a la fase de condensación lateral endodóntica realizadas por estudiantes de tercer curso del Grado. **Resultados:** se analizaron 132 radiografías de 40 estudiantes, identificándose errores tanto en la técnica de obturación como en la radiográfica. En la obturación, el 54% no presentó errores, siendo la sobreextensión el más frecuente (29%), mientras que en la técnica radiográfica el error más común fue el corte de cono (26%). Además, se observó un número mayor de errores durante las prácticas en comparación con el examen, lo que sugiere una mejora progresiva en el aprendizaje. **Conclusiones:** se observó que la mayoría de los estudiantes realizaron correctamente la técnica de condensación lateral, aunque existían algunos errores relevantes.

PALABRAS CLAVE

Odontología, endodoncia, radiografía digital, estudiantes, condensación lateral.

ABSTRACT

Introduction: Among the most widely used techniques in university teaching, lateral condensation stands out due to its reproducibility and ease of learning. The gutta-percha, combined with a sealer cement, remains the gold standard material in endodontics. Digital radiography plays a fundamental role in the diagnostic and evaluation of the phases of endodontic treatment. **Objectives:** analyze the mistakes made during the lateral condensation phase in the practical exam performed on the maxillary first premolar by third-year dentistry students at the European University of Madrid. **Methods:** this cross-sectional study was based on the retrospective analysis of radiographs corresponding to the endodontic lateral condensation phase performed by third-year students of the degree of Odontology. **Results:** 132 radiographs from 40 students were analyzed, identifying errors in both obturation and radiographic techniques. In obturation, 54% of students showed no errors, with overextension being the most frequent (29%, while in radiographic technique, the most common error was cone cutting (26%). Furthermore, a greater number of errors were observed during practical sessions compared to the examen, suggesting progressive. Furthermore, a greater number of errors were observed during practical sessions compared to the examen.

Conclusions: it was observed that most of the students performed the lateral condensation technique correctly, although there were some relevant errors.

KEYWORDS

Dentistry, endodontics, digital radiography, students, lateral condensation.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 5

1.1. Materiales de obturación en endodoncia 5

1.1.1. Características de la gutapercha 6

1.1.2. Cemento de resina 7

1.2. Técnica de condensación lateral 7

1.3. Radiografía digital 8

1.3.1 Tipos de radiografías 8

1.3.2 Efectos secundarios de rayos X 8

1.3.3 Secuencia en radiografías de endodoncia 9

La realización de radiografías en endodoncia constituye una herramienta fundamental a lo largo de todo el tratamiento, desde el diagnóstico inicial hasta el seguimiento posterior (20). 9

La secuencia radiográfica incluye (20): 9

1.4 Justificación 9

1.5 Pregunta de investigación 9

2. OBJETIVO 10

2.1 Objetivo principal 10

2.2 Hipótesis alternativa 10

3. MATERIALES Y MÉTODOS 10

3.1 Estrategia de búsqueda y recogida de datos 10

3.2 Diagrama de flujo del proceso de búsqueda 11

3.3 Material utilizado para la práctica preclínica 12

3.4 Consentimiento informado. 14

3.5 Aprobación del departamento/facultad 14

4. RESULTADOS 15

4.1 Errores en la técnica de obturación. 15

4.2 Errores en la técnica radiográfica. 15

4.3 En la práctica vs en el examen 16

5. DISCUSIÓN 17

6. CONCLUSIÓN 18

7. SOSTENIBILIDAD 19

8. BIBLIOGRAFÍA 19

9. ANEXOS 22

1. INTRODUCCIÓN

La obturación mediante condensación lateral es un pilar en la enseñanza de la endodoncia, y se utiliza por su reproducibilidad; sin embargo, puede verse comprometida por diversos fallos técnicos (1).

La fase de obturación desempeña un papel fundamental en el éxito del tratamiento endodóntico, ya que permite lograr un buen sellado del sistema de conductos radiculares y por lo tanto impedir que se vuelva a infectar (1).

1.1. Materiales de obturación en endodoncia

En 1728, se llevó a cabo el primer procedimiento documentado de obturación de conductos radiculares, realizado por Pierre Fauchard, quien empleó plomo como material de relleno (1).

Con el paso del tiempo, se probaron diversos materiales para la obturación de conductos radiculares, hasta que en 1867 Bowman introdujo la gutapercha. A partir de ese momento, se desarrollaron varias técnicas, basadas principalmente en su uso combinado con cementos selladores, con el fin de lograr un sellado eficaz que evite la penetración bacteriana y la filtración de fluidos (2)

Según Grossman, un material de obturación idóneo debe cumplir una serie de requisitos; sin embargo, clínicamente no existe todavía un material que los cumpla por completo (3).

Entre estas características se incluyen (3):

1. Fácil introducción en el conducto radicular.
2. No contraerse tras la inserción.
3. Bacteriostático/ no facilitar el crecimiento bacteriano.
4. Fácil esterilización.
5. Sellar conducto lateral y apicalmente.
6. Radiopaco.
7. No irritante del tejido periapical.
8. Resistente a la humedad.
9. Fácil retirada del conducto radicular en caso de que fuera necesario.
10. No cancerígeno.
11. Lubricante.
12. Estabilidad dimensional y capacidad adhesiva.
13. Tiempo de fraguado adecuado.

En el ámbito de la endodoncia, la gutapercha en combinación con un sellador endodóntico cumple la mayoría de los requisitos exigidos para un material de obturación ideal y se mantiene como el material de referencia (4).

Actualmente, la investigación en endodoncia continúa desarrollando nuevos materiales de obturación, con el fin de mejorar los requisitos biológicos y la previsibilidad del tratamiento a largo plazo (5).

1.1.1. Características de la gutapercha

La gutapercha ha sido, durante años, el material de elección ideal para la obturación radicular, hasta el punto de considerarse el "estándar de oro" en endodoncia (5).

A pesar de que se han propuesto múltiples alternativas con resultados variables, este material continúa destacando por su consistencia clínica en diferentes anatomías, su facilidad de manipulación y su capacidad de retratamiento. En consecuencia, no existe un material que la reemplace por completo, por lo que sigue siendo el principal referente clínico en la obturación de conductos radiculares (6).

Figura 1: ventajas y desventajas sobre la gutapercha (6).

Ventajas	**Desventajas**
Manejable y flexible, es útil en ambas técnicas, lateral y vertical.	Falta de adhesividad, depende del sellador y de la técnica.
Fácil de retirar, favorece retratamientos y correcciones.	Falta de rigidez, no aporta resistencia a la estructura del diente.
Radiopacidad y baja solubilidad.	Facilidad de desplazamiento, puede moverse si la compactación es inadecuada.

No obstante, a pesar de sus ventajas, la gutapercha presenta limitaciones importantes, relacionadas con su falta de adhesividad, lo que hace que dependa de un sellador y de la técnica empleada para lograr un sellado adecuado. En relación con lo anterior, se ha señalado que el éxito de la obturación endodóntica no depende únicamente del material, sino también de la técnica utilizada y del sellador (6).

1.1.2.Cemento de resina

Los cementos de resina presentan una serie de propiedades que los hacen especialmente adecuados para complementar la gutapercha durante la obturación del conducto radicular. Estos materiales destacan por su elevada capacidad de sellado, así como por su correcta fluidez, que permite una mejor adaptación a las paredes del conducto radicular (7).

Además, su viscosidad favorece la penetración en conductos laterales y accesorios, lo que permite mejorar la calidad de obturación, tal como señalan estudios como el de El Sayed (2022) Por otra parte, presentan una baja solubilidad y una adecuada estabilidad dimensional, características fundamentales para mantener el sellado apical a largo plazo (8,9).

1.2. Técnica de condensación lateral

La técnica de condensación lateral constituye uno de los métodos más utilizados en la obturación de conductos radiculares, destacando por su reproducibilidad y eficacia clínica. Diversos estudios han demostrado que proporciona un sellado apical adecuado in vitro, sin mostrar resultados inferiores a la compactación vertical, siendo considerada una técnica de referencia en endodoncia(10).

Consiste en la obturación el conducto radicular mediante el uso de gutapercha y un sellador endodóntico. En primer lugar, se introduce un cono maestro a longitud de trabajo y se realiza una radiografía de conometría sin cemento, con el fin de verificar su correcta adaptación (11).

Una vez confirmada, se procede a la colocación del sellador y a la inserción del cono maestro, favoreciendo su distribución a lo largo conducto mediante movimientos controlados en sentido apical y coronal. Posteriormente, se emplean espaciadores para generar espacio dentro del conducto, permitiendo la inserción de puntas accesorias hasta 1mm de la longitud de trabajo (12).

Este proceso se repite con la misma secuencia hasta lograr una adecuada condensación lateral, tras la cual se puede realizar una radiografía final para comprobar la calidad de la obturación Actualmente, sigue siendo reproducible y económica; su principal inconveniente es que requiere más sellador que algunas técnicas calientes (13).

1.3. Radiografía digital

En 1895 fue tomada la primera radiografía dental por el Dr. Otto Walkhoff, más tarde, en 1899 el Dr. Edmund Kells la empleó para determinar la longitud de trabajo en tratamientos endodónticos (14).

La radiografía constituye una parte fundamental de la endodoncia, ya que interviene en todas las fases del tratamiento, desde la prevención y el diagnóstico inicial hasta la planificación del tratamiento y la evaluación de los resultados (15).
Según Kamburoglu, la radiografía digital representa uno de los mayores avances en el diagnóstico odontológico (15) (16).

Dentro de las diferentes técnicas de diagnóstico por imagen, la radiografía digital se considera uno de los desarrollos tecnológicos más relevantes debido a su rapidez en la obtención de resultados, exactitud y eficiencia en el procesamiento de datos (16).

1.3.1 Tipos de radiografías

Kamburoglu y colaboradores (2022) compararon dos sistemas de radiografía digital intraoral: por un lado, las placas de fósforo fotoestimulables (PSP), representativas de la radiografía digital indirecta y por otro, los sensores CMOS, característicos del método directo (17).

Los resultados mostraron que ambos métodos presentan una calidad de imagen diagnóstica similar. Sin embargo, los sensores CMOS redujeron el tiempo de trabajo, gracias a la obtención inmediata de las imágenes, mientras que las placas PSP proporcionaron mayor comodidad al paciente durante la exposición radiográfica (17).

Según la forma de colocación de la radiografía, existen tres tipos (18):

- Radiografía de aleta de mordida.
- Ortopantomografía.
- Radiografía periapical.

1.3.2 Efectos secundarios de rayos X

Los rayos X a dosis altas pueden llegar a producir lesiones tisulares, mientras que a bajas dosis provoca un aumento del riesgo de cáncer, principalmente en la población infantil, siendo las niñas más radiosensibles que los niños (19).

En odontología, los procedimientos radiográficos hacen uso de radiaciones ionizantes que pueden provocar efectos adversos en la salud del paciente y del profesional expuesto (19).

1.3.3 Secuencia en radiografías de endodoncia

La realización de radiografías en endodoncia constituye una herramienta fundamental a lo largo de todo el tratamiento, desde el diagnóstico inicial hasta el seguimiento posterior (20).

La secuencia radiográfica incluye (20):

1) Radiografía periapical inicial: permite valorar el estado periodontal, las lesiones, la anatomía radicular y la longitud de la raíz.
2) Radiografía de conductometría: se utiliza para determinar la longitud de trabajo del conducto radicular.
3) Radiografía de conometría: permite comprobar la correcta longitud del cono maestro antes de realizar la obturación.
4) Radiografía de condensación: se realiza durante la fase de obturación para evaluar la correcta compactación del material.
5) Radiografía final permite comprobar la longitud y la densidad, así como descartar posibles sobreobturaciónes o sobreextensiones.
6) Radiografía de control, cada 6-12 meses para evaluar la evolución del tratamiento.

1.4 Justificación

Durante el proceso de aprendizaje, los estudiantes de odontología pueden presentar dificultades a la hora de realizar esta técnica, lo que puede ocasionar distintos errores, como sobreobturaciones, subobturaciones, sobreextensiones o subextensiones. La identificación y el análisis de estos errores resultan importantes para valorar el proceso formativo y detectar posibles aspectos de mejora en la enseñanza preclínica y clínica de la endodoncia.

Por ello, el presente trabajo se justifica en la necesidad de evaluar los errores cometidos durante la fase de condensación lateral endodóntica en alumnos de tercer curso de Odontología, con el fin de aportar información que haga posible mejorar la calidad de la enseñanza y de los procedimientos endodónticos realizados por los estudiantes.

1.5 Pregunta de investigación

El formato PICO (Patient/paciente, intervention/intervención, Comparison/comparación, Outcome/Resultados)**.**

P	Estudiantes de tercero de odontología de la Universidad Europea de Madrid
I	Técnica de condensación lateral
C	Errores
O	Frecuencia y tipo de errores, calidad de obturación

En alumnos de 3º de Odontología que realizan la fase de condensación lateral endodóntica. ¿Cuál es la frecuencia y la tipología de los errores cometidos?

2. OBJETIVO

2.1 Objetivo principal

El objetivo principal de este estudio es analizar los errores cometidos durante la fase de condensación lateral endodóntica realizada sobre el premolar superior por estudiantes de tercer curso del Grado en Odontología.

2.2 Hipótesis alternativa

Los alumnos de tercero de Odontología cometen una serie de errores significativos en la técnica de condensación lateral del premolar superior, debido a una incorrecta colocación de la gutapercha dentro del conducto radicular y una compactación lateral insuficiente del material obturador.

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Estrategia de búsqueda y recogida de datos

Para el desarrollo de este trabajo de investigación, se decidió analizar las radiografías de la fase de condensación lateral endodóntica mediante un muestreo retrospectivo, realizadas en las prácticas preclínicas por los estudiantes de tercer curso de la asignatura de Terapéutica Dental II del Grado de Odontología.

En cada radiografía se registraron distintos parámetros en los que se producen errores técnicos, entre ellos la longitud de trabajo, la uniformidad de la obturación, la presencia de espacios vacíos, posibles desviaciones en la angulación radiográfica y la aparición de sobreextensiones, subextensiones y subobturación del material de obturación.

En cuanto a los criterios de inclusión de la muestra:

- Radiografías de condensación del primer premolar superior derecho durante el examen práctico.
- Alumnos que pertenecen al curso 2024-2025 de tercero de Odontología.

Criterios de exclusión de la muestra:

- Radiografías periapicales que no correspondieran a la fase de condensación lateral, incluyendo las de conometría, diagnóstico, conductometría o las radiografías finales.
- Estudiantes que no pertenecieran al curso académico 2024-2025 de tercero de Odontología.
- Piezas dentales endodonciadas distintas al primer premolar superior derecho.
- Alumnos que no completaron o abandonaron el examen práctico.

Por otra parte, para ampliar la búsqueda de información se consultaron diversas bases de datos científicos entre las cuales destacaron: Medline, Pubmed, Scielo, Google Academy. Además, parte del material bibliográfico empleado se obtuvo a través de la Biblioteca de la Universidad Europea de Madrid, lo que facilitó el acceso a libros y artículos relacionados con el ámbito de la endodoncia.

Criterios de inclusión de la búsqueda bibliográfica:

- Artículos y revistas publicados durante los últimos diez años.
- Revistas odontológicas indexadas.

Criterios de exclusión de la búsqueda:

- Artículos que no incluyen una base científica ni referencias bibliográficas.
- Cualquier articulo/revista que supere la fecha indicada anteriormente.

3.2 Diagrama de flujo del proceso de búsqueda

En este estudio de tipo transversal, se ha analizado cuantas radiografías del primer premolar superior ha tenido que repetir el alumno en la fase de condensación lateral y el error cometido en la práctica y en el examen.

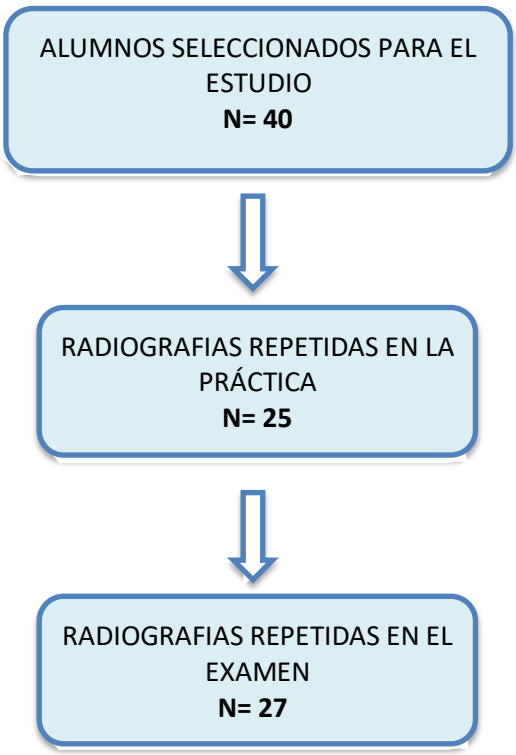


Figura 2: Diagrama de flujo de búsqueda de información.

3.3 Material utilizado para la práctica preclínica

Para la elaboración de las practicas preclínicas de Terapéutica Dental II, los alumnos de tercero de odontología han empleado diversos materiales como son:

- Tipodonto Dental Frasaco ANA4VEOK903.
- Diente ANA4Z3RN14.
- Equipo de Rayos X dental. Heliodent Plus. (Figura 3)
- Maquina reveladora PSPIX. (Figura 4)
- Placa de Rayos X. (Figura 5)



Figura 3: Equipo de Rayos X dental. Elaboración propia.



Figura 4: Maquina reveladora PSPIX. Elaboración propia.



Figura 5: Placa de Rayos X. Elaboración propia.

Toda la información de las radiografías de cada alumno ha sido recogida en el laboratorio con el programa "Sopro Imaging".

La práctica preclínica se desarrolla siguiendo la siguiente secuencia:

1. Radiografía inicial, para valorar la anatomía del diente.
2. Apertura cameral con una fresa de diamante redonda y una EndoZ, ambas utilizadas con turbina, la primera permite el acceso a la cámara pulpar, mientras que la segunda se utiliza para alisar las paredes de la cavidad.
3. Localización de los conductos radiculares con la sonda DG16 o con la lima K 10.
4. Patency apical + Preflaring para instrumentar las áreas media y coronal del conducto.
5. Radiografía de conductometría utilizando la lima K15 colocándola a longitud de trabajo.
6. Instrumentación hasta la lima 25, lima apical maestra.
7. Técnica Step-Back con limas K aplicando la técnica de Roane y finalmente, limas Hedstroem para alisar las paredes del conducto radicular mediante movimientos de pulsión-tracción según la lima apical maestra a longitud de trabajo.

8. Secado del conducto con puntas de papel y estandarización del cono maestro según lima apical maestra y la longitud de trabajo.
9. Radiografía de conometría con el cono maestro para verificar su correcta adaptación.
10. Radiografía de condensación, impregnación del cono maestro en un cemento a base de resina plástica, se inserta en el conducto radicular y se añaden 2-3 puntas accesorias con la ayuda de un espaciador amarillo (Figura 6)
11. Se continúa añadiendo más puntas accesorias hasta su correcto sellado a nivel cameral, posteriormente se recorta la gutapercha sobrante con la EndoZ.
12. Colocación de una bolita de algodón y cemento provisional tipo Cavit.
13. Radiografía final.



Figura 6: Radiografía de condensación del primer premolar superior. Elaboración propia.

3.4 Consentimiento informado.

Para llevar a cabo este procedimiento fue necesario la elaboración de un consentimiento informado, el cual es firmado por los estudiantes, que autoriza el acceso a sus radiografías. Dicho documento se encuentra en el apartado anexos.

3.5 Aprobación del departamento/facultad.

Este trabajo fue aprobado por el departamento/ facultad con el siguiente código de aprobación: OD.026/2526

4. RESULTADOS

En este estudio se analizaron un total de 132 radiografías correspondientes a 40 alumnos de tercer curso del Grado en Odontología, obtenidas durante las prácticas y el examen de la fase de condensación lateral endodóntica realizadas en el premolar superior.

El análisis de las radiografías permitió identificar errores relacionados con la técnica de obturación y con la técnica radiográfica.

4.1 Errores en la técnica de obturación.

En cuanto a la técnica de obturación, se observó que el 54% (n= 43) de los alumnos no presentó ningún error, sin embargo, un 29% (n=23) presentó sobreextensión a la hora de realizar el tratamiento.

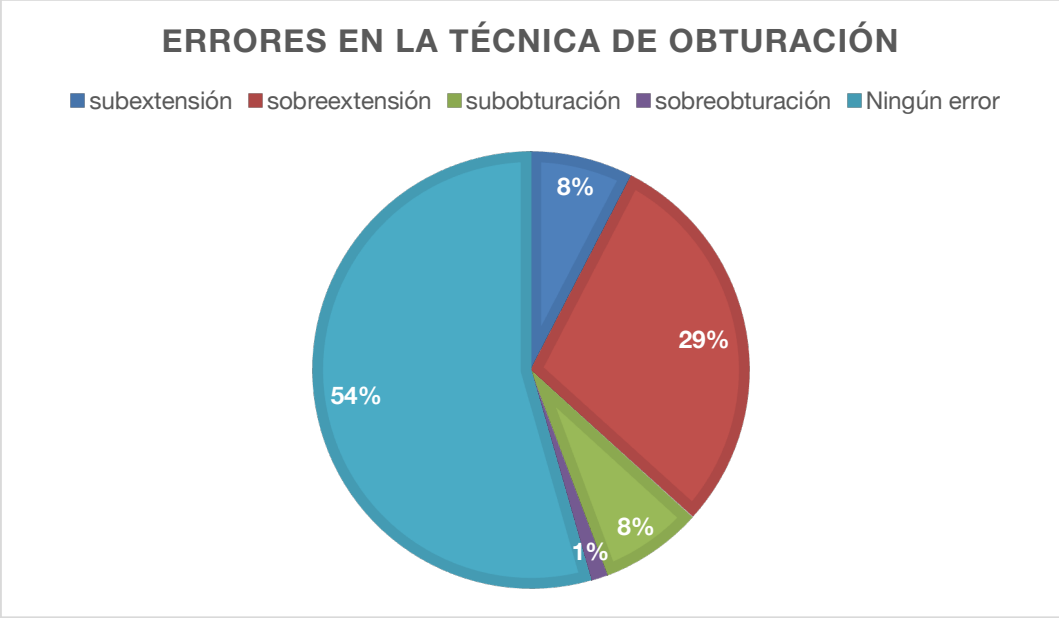


Gráfico 1. Distribución de errores cometidos por los alumnos en la técnica de obturación durante la fase de condensación lateral en las prácticas y en el examen.

4.2 Errores en la técnica radiográfica.

En relación con la técnica radiográfica, el 46 % (n=28) de los alumnos no presentó ningún tipo de error radiográfico, mientras que un 26% (n=16) cometió el error de corte de cono a la hora de hacer la radiografía.

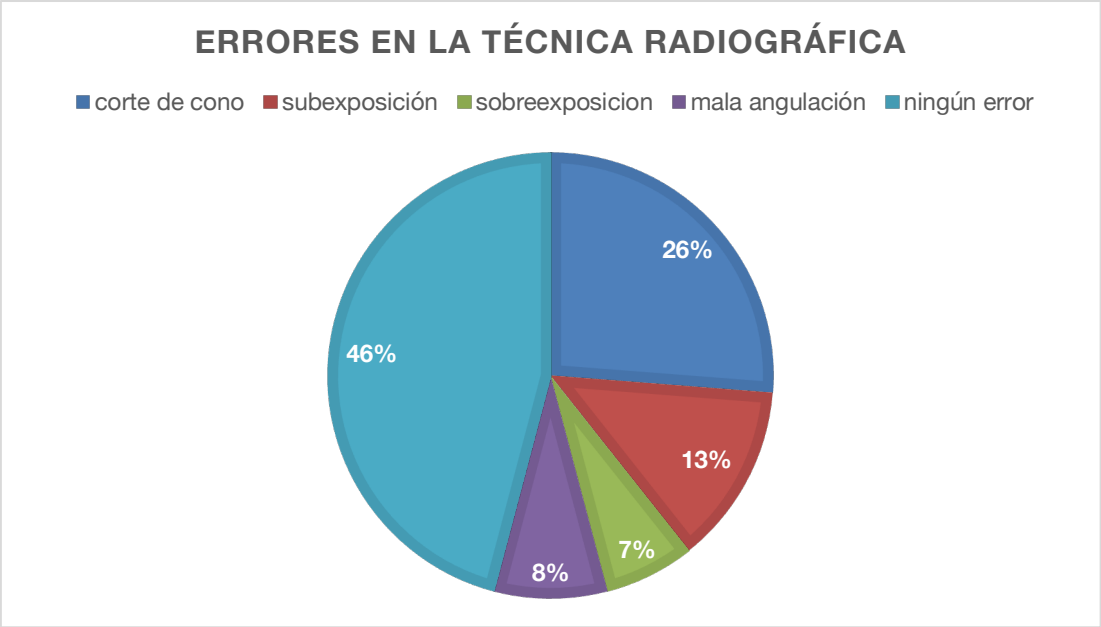


Gráfico 2: Distribución de errores cometidos por los alumnos en la técnica radiográfica durante la fase de condensación lateral.

4.3 En la práctica vs en el examen

En el total de radiografías analizadas, 67 correspondieron al examen y 65 a las prácticas. Tras analizarlas, se identificaron 39 errores durante las prácticas y 32 durante el examen, lo que indica que el número de errores cometidos por los alumnos durante las prácticas fue ligeramente mayor que durante el examen.

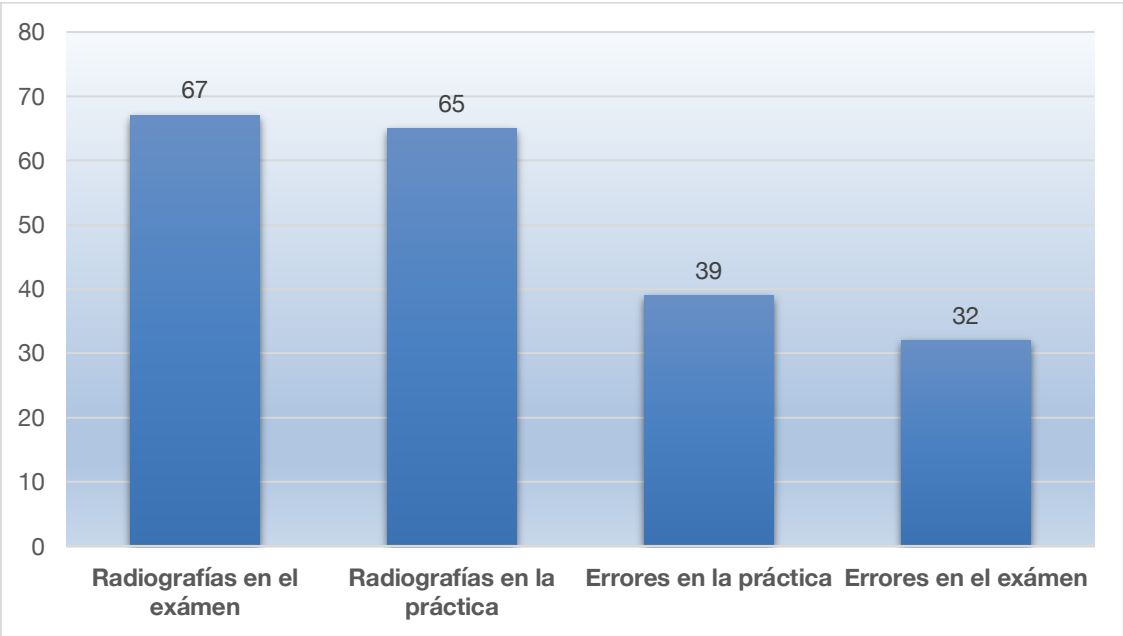


Gráfico 3: Comparación del número de radiografías y errores registrados durante las prácticas y el examen en la fase de condensación lateral endodóntica.

5. DISCUSIÓN

Una vez analizados los resultados obtenidos sobre los diferentes errores cometidos por los estudiantes de tercer curso del Grado de Odontología durante la fase de condensación lateral endodóntica, se compara estos con los de otros estudios.

En primer lugar, respecto a la técnica de obturación, los resultados obtenidos en este estudio indican que el 54% de los alumnos no cometió ningún error, lo que indica que más de la mitad de los estudiantes realizaron correctamente la técnica. No obstante, se observó que el 29% de los estudiantes presentó sobreextensión, siendo este el error más común durante la técnica de obturación.

La elevada frecuencia de sobreextensión observada en este estudio podría estar relacionada, no solo con dificultades en la longitud de trabajo, sino también con poca experiencia en la práctica. Asimismo, factores como una inadecuada instrumentación, un control insuficiente de la presión aplicada en la condensación lateral o una incorrecta interpretación de las radiografías pueden contribuir a la aparición de este tipo de errores.

Numerosos estudios han analizado la calidad de los tratamientos endodónticos realizados por estudiantes de odontología, obteniendo resultados comparables. En este caso, Ribeiro (2018) observó que una proporción considerable de tratamientos realizados por estudiantes no cumplía los criterios de calidad establecidos, especialmente en relación con la longitud de obturación (21).

En relación con lo anterior, Ehsani (2017) describió que los errores más frecuentes en estudiantes incluían la sobreextensión y la presencia de vacíos en la obturación. Estos datos coinciden con los obtenidos en el presente estudio, donde la sobreextensión se identificó como el error predominante, lo que podría estar asociado a dificultades en la determinación precisa de la longitud de trabajo, la cual requiere una adecuada formación teórico-práctica (22).

Asimismo, Elsayed señaló que solo un número limitado de las obturaciones realizadas por estudiantes cumplía con los criterios de calidad, siendo los errores relacionados con la longitud de obturación uno de los más comunes (22).

En cuanto a la técnica radiográfica tanto en la práctica como en el examen, los resultados obtenidos muestran que el 46% de los alumnos no obtuvo ningún error a la hora de realizar la

radiografía, mientras que el 26% cometió el error de corte de cono, siendo este el error más frecuente. Este tipo de error suele estar relacionado con una incorrecta alineación de rayos X o con una mala posición de la placa radiográfica.

En coincidencia con la literatura reciente, el corte de cono ha sido descrito como uno de los errores radiográficos más habituales en estudiantes, generalmente relacionado con dificultades en el posicionamiento del equipo y en la alineación del haz de rayos X (23).

En este sentido, estos errores radiográficos no solo afectan a la calidad de la imagen obtenida, sino que pueden comprometer la correcta interpretación del tratamiento endodóntico
Una radiografía deficiente puede dificultar la evaluación de la longitud de trabajo, la adaptación del material obturador y la detección de posibles errores, lo que resalta la importancia de una correcta formación en técnica radiográfica desde las primeras etapas del aprendizaje clínico(24).

Diversos autores han señalado que la determinación de la longitud de trabajo constituye uno de los principales retos durante la formación en endodoncia, siendo un factor determinante para evitar tanto la sobreextensión como la subextensión (25).

Por otro lado, al comparar los errores cometidos durante las prácticas y el examen, se registró un mayor número de errores durante las prácticas (39 errores) en comparación con el examen (32 errores). Esto significaría que ha habido un proceso progresivo de aprendizaje por parte de los alumnos, gracias a las repeticiones de la técnica en cada una de las prácticas. Del mismo modo, distintos estudios han indicado que los tratamientos endodónticos realizados por estudiantes mejoran conforme aumenta su experiencia clínica.

A pesar de los resultados obtenidos, este estudio presenta algunas limitaciones que deben tenerse en cuenta. En primer lugar, el tamaño de la muestra, constituida por estudiantes de un mismo curso académico, pueden limitar la validez externa.

6. CONCLUSIÓN

A partir del análisis de los resultados, se observa que la mayoría de los estudiantes de tercer curso del Grado de Odontología es capaz de llevar a cabo correctamente la técnica de condensación lateral endodóntica en el premolar. No obstante, persisten errores clínicamente relevantes, especialmente relacionados con la longitud de obturación y la técnica radiográfica.

La disminución del número de errores observados entre las prácticas y el examen confirma la existencia de un proceso de aprendizaje progresivo basado en la repetición y en el manejo de la técnica. Sin embargo, una serie de fallos cometidos por los estudiantes indica que la repetición por sí sola puede no ser suficiente.

En este contexto, la identificación de los errores más frecuentes ayuda a centrarse en los aspectos que necesitan más práctica, lo que puede mejorar la formación en endodoncia y en el resultado de los tratamientos en un futuro.

7. SOSTENIBILIDAD

Este trabajo de investigación basado en la identificación del error más común en la fase de condensación lateral endodóntica, cometido por los estudiantes de Odontología en la asignatura de Terapéutica Dental II, presenta diferentes argumentos que justifican su sostenibilidad.

En primer lugar, promueve un uso más eficaz de los recursos radiológicos, ya que el análisis de fallos cometidos evita la repetición innecesaria de radiografías en las próximas prácticas de los alumnos.

Por otro lado, la corrección temprana de estos fallos en las prácticas preclínicas favorecerá la realización de tratamientos más seguros cuando los alumnos atiendan a pacientes reales en un futuro.

8. BIBLIOGRAFÍA

1. Ramos MRV, Flores MLB, Campos WT, Gonzales-Aedo NO, Huamán-Espinoza GR, Monteiro PMD. Evaluación de los materiales de obturación en tratamientos pulpares. Revisión Sistemática. Av EN Odontoestomatol. 2024.

2. Estudio comparativo in vitro de la filtración apical con tres técnicas de obturación. Odontoestomatología. 26 de noviembre de 2021;38. doi:10.22592/ode2021n37e208

3. Tait C, Camilleri J, Blundell K. Non-surgical endodontics - obturation. Br Dent J. 11 de abril de 2025;238(7):487-96. doi:10.1038/s41415-025-8562-1

4. Munive-Degregori A, Mayta-Tovalino F, Lúcar-Flores C, Mendoza R, Alvitez-Temoche D, Guillen-Galarza C. A Comparative Evaluation of Endodontically Treated Root Canals Obturated Using Gutta-percha with Two Different Protocols: An In-vitro Study. J Int Soc Prev Community Dent. 30 de noviembre de

2021;11(6):678-84. doi:10.4103/jispcd.JISPCD_113_21 PubMed PMID: 35036377; PubMed Central PMCID: PMC8713498.

5. Dobrzańska J, Dobrzański LB, Dobrzański LA, Gołombek K, Dobrzańska-Danikiewicz AD. Is Gutta-Percha Still the "Gold Standard" among Filling Materials in Endodontic Treatment? Processes. 23 de agosto de 2021;9(8):1467. doi:10.3390/pr9081467

6. Vishwanath V, Rao Hm. Gutta-percha in endodontics - A comprehensive review of material science. J Conserv Dent. 2019;22(3):216. doi:10.4103/JCD.JCD_420_18

7. Singbal K, Pradeep P, Mangat AK. Comparative evaluation of physicochemical properties of various root canal sealers: An in vitro study. J Conserv Dent Endod. abril de 2025;28(4):325-30. doi:10.4103/JCDE.JCDE_866_24

8. Qasim Al-Hawezi SS, Perdawd BA, Ali LA, Hamasaeed NH, Al Moaleem MM. Comparative Analysis of Antibacterial Efficacy and Flow Characteristics of Three Root Canal Sealers. Cureus. 4 de septiembre de 2024. doi:10.7759/cureus.68659

9. El Sayed M. Penetration of Three Endodontic Sealers in Simulated Lateral Canals during the Lateral Condensation Technique: An In Vitro Study. Garcia LDFR, editor. Int J Dent. enero de 2022;2022(1):2686247. doi:10.1155/2022/2686247

10. Machaca Albino B, Villavicencio-Caparó E, Pacheco Ramírez LA, Miranda Miranda C. Análisis del sellado radicular utilizando azul de metileno en distintas técnicas de obturación endodóntica. Revisión de la literatura. Rev Científica Odontológica. 27 de junio de 2022;10(2):e110. doi:10.21142/2523-2754-1002-2022-110

11. Bhandi S, Mashyakhy M, Abumelha AS, Alkahtany MF, Jamal M, Chohan H, et al. Complete Obturation—Cold Lateral Condensation vs. Thermoplastic Techniques: A Systematic Review of Micro-CT Studies. Materials. 18 de julio de 2021;14(14):4013. doi:10.3390/ma14144013

12. Ho ESS, Chang JWW, Cheung GSP. Quality of root canal fillings using three gutta-percha obturation techniques. Restor Dent Endod. 2016;41(1):22. doi:10.5395/rde.2016.41.1.22

13. Ahmad MZ, Alqowaiei YS. A Comparative Analysis of Root Canal Preparation Methods: Assessing Obturation Quality in Rotary Versus Manual Techniques. Med Forum Mon. 12 de junio de 2025;36(5). doi:10.60110/medforum.360512

14. Setzer FC, Lee SM. Radiology in Endodontics. Dent Clin North Am. julio de 2021;65(3):475-86. doi:10.1016/j.cden.2021.02.004

15. Yen M, Yeung AWK. The Performance of Paralleling Technique and Bisecting Angle Technique for Taking Periapical Radiographs: A Systematic Review. Dent J. 21 de junio de 2023;11(7):155. doi:10.3390/dj11070155

16. Barba Ramírez L, Ruiz García De Chacón V, Hidalgo Rivas A. El uso de rayos X en odontología y la importancia de la justificación de exámenes radiográficos. Av

En Odontoestomatol. agosto de 2020;36(3):131-42. doi:10.4321/S0213-12852020000300002

17. Kamburoğlu K, Samunahmetoğlu E, Eratam N, Sönmez G, Karahan S. Clinical comparison of intraoral CMOS and PSP detectors in terms of time efficiency, patient comfort, and subjective image quality. Imaging Sci Dent. 2022;52(1):93. doi:10.5624/isd.20210241

18. Patel S, Brown J, Semper M, Abella F, Mannocci F. European Society of Endodontology position statement: Use of cone beam computed tomography in Endodontics: European Society of Endodontology (ESE) developed by: Int Endod J. diciembre de 2019;52(12):1675-8. doi:10.1111/iej.13187

19. Aljamal M, Batakat T, Hamd Z, Abuzaid M, Gareeballah A. Evaluating radiation safety knowledge and practices in dental professionals: findings from a cross-sectional survey. BMC Med Educ. 1 de julio de 2025;25(1):973. doi:10.1186/s12909-025-07554-4

20. Sarsam W, Davies J, Al-Salehi SK. The role of imaging in endodontics. Br Dent J. 11 de abril de 2025;238(7):448-57. doi:10.1038/s41415-025-8511-z

21. Ribeiro DM, Réus JC, Felippe WT, Pacheco-Pereira C, Dutra KL, Santos JN, et al. Technical quality of root canal treatment performed by undergraduate students using hand instrumentation: a meta-analysis. Int Endod J. marzo de 2018;51(3):269-83. doi:10.1111/iej.12853

22. Valverde Haro HP, Rupaya CRG, Alves FRF. Procedural errors detected by cone beam tomography in cases with indication for retreatment: *in vivo* cross-sectional study. Restor Dent Endod. 2024;49(3):e26. doi:10.5395/rde.2024.49.e26

23. Palma-Valdés V, Mora-Rojas D, Aguilera-Muñoz F, Araya-Oporto G. Calidad radiográfica obtenida por estudiantes de Odontología mediante la técnica de bisectriz. Int J Interdiscip Dent. diciembre de 2022;15(3):184-7. doi:10.4067/S2452-55882022000300184

24. Ameen M, Saleh AR, Alhadi D, Almaslamani M. Assessment of radiographic errors and repetition rates in undergraduate endodontic education: a retrospective clinical study. Saudi Dent J. julio de 2025;37(4-6):26. doi:10.1007/s44445-025-00030-1

25. Javed MQ, AlAttas MH, Bhatti UA, Dutta SD. Retrospective audit for quality assessment of root fillings performed by undergraduate dental students in clinics. J Taibah Univ Med Sci. abril de 2022;17(2):297-303. doi:10.1016/j.jtumed.2021.10.005

9. ANEXOS

9.1 Anexo 1: Tabla de errores cometidos por los alumnos durante las prácticas, en la fase de condensación lateral.

SUJ	Errores en la técnica obturación	Errores en la técnica radiográfica	NºRx
1	subobturación	0	1
2	sobreextension	0	1
3	Sobreextensión	corte de cono	2
4	0	0	1
5	subobturada	subexposición	4
6	sobreextension	corte de cono	2
7	sobreextension	0	2
8	0	subexposición	2
9	0	0	1
10	sobreextensión y subextensión	0	3
11	0	0	1
12	0	subexposición	2
13	0	0	1
14	0	corte de cono y sobreexposición	3
15	sobreextensión y sobreobturación	0	2
16	sobreobturación	corte de cono	1
17	0	0	1
18	subobturación	subexposición	2
19	0	corte de cono	1
20	0	0	1
21	sobreextensión	corte de cono	3
22	subobturación	0	1
23	0	0	1
24	sobreextensión	corte de cono	3
25	0	0	1
26	sobreextensión	0	2
27	0	0	1
28	0	sobreexposición	2
29	0	0	1
30	0	corte de cono	1
31	sobreextension	mala angulación	3
32	subobturación	mala angulación	1
33	0	0	1
34	0	0	1
35	sobreextensión	subexposición	2
36	0	corte de cono	2

37	0	0	1
38	sobreextension	0	1
39	0	0	1
40	sobreextension	corte de cono	2

9.2 Anexo 2. Tabla de errores cometidos por los alumnos en el examen durante la fase de condensación lateral en el premolar superior.

SUJ	NºRx	Error en la técnica de obturación	Error en la técnica radiográfica
1	1	0	0
2	1	0	0
3	1	0	0
4	2	0	corte de cono
5	2	subextensión	0
6	1	0	0
7	1	0	0
8	1	0	0
9	2	sobreextensión	0
10	1	0	0
11	1	0	0
12	1	0	0
13	3	sobreextensión	corte de cono
14	1	0	mala angulación
15	1	0	mala angulación
16	1	subextensión	0
17	3	0	sobreexposición y subexposición
18	1	subextensión	0
19	1	0	0
20	2	subextensión	0
21	2	sobreextensión	0
22	4	sobreextensión	corte de cono y sobreexposición
23	2	subextensión	subexposición
24	1	0	0
25	2	sobreextensión	0
26	3	sobreextensión	corte de cono y mala angulación
27	1	0	0
28	1	0	0
29	2	subobturación	0
30	4	sobreextensión	corte de cono
31	1	sobreextensión	0
32	1	0	0
33	2	subobturación	corte de cono

34	2	sobreextensión	0
35	1	0	0
36	2	sobreextensión	0
37	2	sobreextensión	0
38	3	0	subexposición
39	1	0	0
40	2	0	0

9.3 Consentimiento informado

SALA DE SIMULADORES
FACULTAD DE CIENCIAS BIOMÉDICAS Y DE LA SALUD DE LA UNIVERSIDAD EUROPEA DE MADRID

CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA EL USO DE LOS DATOS DE ACTIVIDES PRECLÍNICAS EN LAS ASIGNATURAS DE ODONTOLOGÍA CON FINES DE INVESTIGACIÓN

Introducción

Las prácticas preclínicas contribuyen de forma significativa a mejorar la seguridad del paciente dentro del marco de la asistencia sanitaria que reciben. Por lo tanto, las actividades preclínicas realizadas en la Sala de Simuladores suponen una herramienta de gran valor para el entrenamiento y aprendizaje de habilidades técnicas y competencias profesionales.

Propósito y confidencialidad

El objetivo de la recolección y uso de los datos de las actividades del participante realizadas en la sala de simuladores, permite comprobar diferentes habilidades, técnicas y competencias involucradas en la práctica odontológica.

Los datos recogidos con fines docentes, serán tratados de manera confidencial. Estos datos, de forma anonimizada, podrán ser utilizados con fines de investigación y posterior difusión en proyectos de investigación, congresos especializados, publicaciones científicas y otras formas de difusión académica.

Usted puede negarse a el uso de los datos con dichos fines, sin que esto suponga repercusión alguna en la evaluación de su actividad docente. Puede ejercer este derecho en cualquier momento de la actividad. Si tiene cualquier duda al respecto, puede contactar con el profesor responsable.

Por todo ello,

D./ Dña. _____ D.N.I nº_____, en mi propio nombre y derecho manifiesto mi CONSENTIMIENTO para que los datos recogidos durante las prácticas en la sala de simuladores puedan ser utilizados en investigación y posterior difusión científica.

En Villaviciosa de Odón, a _____ de _____ de 202____.

Firma del Participante:

Responsable de la actividad: Universidad Europea de Madrid

Los datos que se faciliten a la Universidad en virtud del presente documento serán tratados por el responsable del tratamiento, UNIVERSIDAD EUROPEA DE MADRID, S.A.U., con las finalidades de gestión de las presentes prácticas preclínicas e investigación y difusión científica. La base para el tratamiento de los datos personales facilitados al amparo del presente documento se encuentra en el desarrollo y ejecución de la relación formalizada con el titular de los mismos, así como en el cumplimiento de obligaciones legales de UNIVERSIDAD EUROPEA DE MADRID, S.A.U. y el consentimiento inequívoco del titular de los datos. Los datos facilitados en virtud del presente documento se incluirán en un fichero automatizado cuyo responsable es UNIVERSIDAD EUROPEA DE MADRID, S.A.U., con domicilio en la C/ Tajo, s/n, 28670 Villaviciosa de Odón (Madrid). Asimismo, de no manifestar fehacientemente lo contrario, el titular consiente expresamente el tratamiento automatizado total o parcial de dichos datos por el tiempo que sea necesario para cumplir con los fines indicados. El titular de los datos tiene derecho a acceder, rectificar y suprimir los datos, limitar su tratamiento, oponerse al tratamiento y ejercer su derecho a la portabilidad de los datos de carácter personal, todo ello de forma gratuita, tal y como se detalla en la información completa sobre protección de datos, en el enlace https://universidadeuropea.com/politica-privacidad/.