

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE ODONTOLOGÍA



TESIS

**Activación del cemento sellador y la obturación de ramificaciones
apicales en Premolares Mandibulares, Pasco - 2024**

Para optar el título profesional de:

Cirujano Dentista

Autor:

Bach. Alfredo Elmer ARROYO NALVARTE

Asesor:

Dr. Sergio Michel ESTRELLA CHACCHA

Cerro de Pasco - Perú – 2025

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE ODONTOLOGÍA



TESIS

**Activación del cemento sellador y la obturación de ramificaciones
apicales en Premolares Mandibulares, Pasco - 2024**

Sustentada y aprobada ante los miembros del jurado:

Dr. César Felipe CHUQUILLANQUI SALAS
PRESIDENTE

Mg. Rodolfo Carlos CUEVAS MORENO
MIEMBRO

Mg. Ana Cecilia PASCUAL SERNA
MIEMBRO



INFORME DE ORIGINALIDAD N° 008-2025 DUI-FO/UNDAC

La Unidad de Investigación de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión ha realizado el análisis con exclusiones en el Software Turnitin Originality, que a continuación se detalla:

Presentado por:

ARROYO NALVARTE, Alfredo Elmer

Escuela de Formación Profesional

ODONTOLOGÍA

Tipo de trabajo:

Tesis

Título del trabajo:

ACTIVACIÓN DEL CEMENTO SELLADOR Y LA OBTURACIÓN DE RAMIFICACIONES APICALES EN PREMOLARES MANDIBULARES, PASCO - 2024”

Asesor:

Dr. ESTRELLA CHACCHA, Sergio Michel

Índice de Similitud: **24%**

Calificativo

APROBADO

Se adjunta al presente el informe y el reporte de evaluación del software similitud.

Cerro de Pasco, 16 de agosto del 2025.



Firmado digitalmente por LOPEZ
PAGAN Eduardo FAU 20154605046
soft
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 16.08.2025 23:16:08 -05:00

DEDICATORIA

A mis padres, quienes con su amor paciencia y esfuerzo me permitieron alcanzar hoy una etapa importante en mi vida.

A mis hermanos por el apoyo y los consejos que me brindaron en las distintas etapas de mi formación universitaria.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por otorgarme una familia maravillosa, quienes han creído en mí siempre, brindándome un ejemplo de superación y sacrificio, lo que ha contribuido a la consecución de este logro.

Agradezco también a mi familia por el apoyo mutuo e incondicional que supieron brindarme a lo largo de mi formación académica.

RESUMEN

Objetivo: Determinar la relación que se da entre la activación del cemento y la obturación de ramificaciones apicales, Pasco – 2024.

Material y métodos: La investigación fue de tipo básica, con un diseño no experimental de nivel relacional con objetivo de comparar dos grupos, realizado en 30 premolares (15 en cada grupo) y las unidades de análisis se han seleccionado mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia.

Resultados: Si no se activó el cemento se observó solo un 40% de obturación de las ramificaciones apicales, mientras que cuando se realizó la activación del cemento sellador el observó el 100% de conductos con obturación de ramificaciones apicales. Al aplicar la prueba de chi cuadrada se establece que existe relación significativa entre la activación del cemento y la obturación de ramificaciones apicales (p -valor= 0.000336), siendo esta relación directamente proporcional con una asociación buena (k -cohen= 0.600).

Conclusiones: Se encontró relación significativa entre la activación del cemento y la obturación de ramificaciones apicales, siendo esta relación directamente proporcional y con una asociación buena.

Palabras clave: Cemento sellador, activación ultrasónica, obturación del canal radicular, ultrasonido.

ABSTRACT

Objective: To determine the relationship between cement activation and obturation of apical ramifications, Pasco - 2024.

Material and methods: The research was of a basic type, with a non-experimental relational design with the objective of comparing two groups, carried out on 30 premolars (15 in each group) and the units of analysis were selected by non-probabilistic sampling by convenience.

Results: If the cement was not activated, only 40% of the apical branches were obturated, while when the sealing cement was activated, 100% of the canals were obturated with obturation of the apical branches. When applying the chi-square test it is established that there is a significant relationship between cement activation and obturation of apical ramifications (p -value= 0.000336), this relationship being directly proportional with a good association (k -cohen= 0.600).

Conclusions: Significant relationship was found between cement activation and apical branching obturation, this relationship being directly proportional with a good association.

Keywords: Cement sealer, ultrasonic activation, root canal obturation, ultrasound.

INTRODUCCIÓN

La obturación de manera tridimensional del espacio en el interior del canal radicular es fundamental para lograr los objetivos del tratamiento de endodoncia (1). La existencia de vacíos en el interior de conductos obturados crea un espacio muerto donde se preservarán las bacterias, y esto incrementará el riesgo de fracaso (2).

Si el conducto fuese obturado solamente con gutapercha una limitación importante sería su falta de adhesión a las paredes de dentina del canal radicular, es por este motivo que los selladores de conducto son importantes para complementar el sellado de la gutapercha. Un sellado hermético a los fluidos después de la limpieza y la conformación del conducto radicular es un factor crítico para el éxito del tratamiento endodóntico (3) Hoy en día tenemos una gran variedad de cementos selladores y muchas técnicas para la obturación del sistema de conductos, por otro lado, con respecto a la colocación de los selladores se han reportado varias técnicas para distribuir el sellador en las paredes del canal de manera diferente que consecuentemente puede afectar el proceso de sellado, aquí se incluyen el uso de limas, espirales de léntilo, punta de papel absorbente, cono de gutapercha y una punta ultrasónica (4-6).

También es sabido que es difícil colocar el cemento hasta el área apical del conducto radicular debido a la dificultad de manipulación de algunos selladores (7), entonces surge como alternativa la activación ultrasónica puede generar una fuerza de compresión que provoca la reorganización de las partículas de cemento, facilitando el escape del aire atrapado. Sin embargo, todavía existe cierta discusión sobre la efectividad de esta técnica(8,9).

La presente investigación está estructurada en cuatro capítulos; el Capítulo I considera la identificación del problema, los objetivos, la justificación y las limitaciones de la investigación. El Capítulo II considera el marco teórico, antecedentes, la hipótesis, las variables y su operacionalización; el Capítulo III considera la parte metodológica de

la investigación; finalmente en el Capítulo IV se considera los resultados, la discusión y las conclusiones del presente estudio de investigación.

ÍNDICE

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN

ÍNDICE

CAPITULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACION

1.1.	Identificación y determinación del problema	1
1.2.	Delimitación de la Investigación.....	2
1.3.	Formulación de Problema.....	3
1.3.1.	Problema general	3
1.3.2.	Problemas específicos.....	3
1.4.	Formulación de objetivos	3
1.4.1.	Objetivo general.....	3
1.4.2.	Objetivos específicos	4
1.5.	Justificación de la Investigación.....	4
1.6.	Limitaciones de la Investigación	4

CAPITULO II

MARCO TEORICO

2.1.	Antecedentes de estudio	6
2.1.1.	Antecedentes Internacionales.....	6
2.2.	Bases Teóricas – científicas	11
2.3.	Definición de términos básicos	14
2.4.	Formulacion de hipótesis	14
2.4.1.	Hipótesis general.....	14
2.5.	Identificación de variables.....	14

2.6. Definición operacional de variables e indicadores.....	15
---	----

CAPITULO III

METODOLOGIA Y TECNICAS DE INVESTIGACION

3.1. Tipo de investigación	16
3.2. Nivel de investigación	16
3.3. Métodos de investigación	16
3.4. Diseño de investigación	16
3.5. Población y muestra	17
3.5.1. Población.....	17
3.5.2. Muestra	17
3.6. Técnicas de instrumentos de recolección de datos.....	17
3.7. Selección, validacion y confiabilidad de los intrumentos de investigación	18
3.8. Tecnicas de procesamiento y análisis de datos	19
3.9. Tratamiento estadístico.....	19
3.10. Orientación ética filosófica y epistémica.....	19

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Descripción del trabajo de campo	20
4.2. Presentación, análisis e interpretación de resultados.....	21
4.3. Prueba de hipótesis	25
4.4. Discusión de resultados.....	28

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

ANEXOS

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Técnica de colocación del sellador en premolares mandibulares. Pasco – 2024	21
Tabla 2. La obturación de ramificaciones apicales en premolares mandibulares, Pasco- 2024.....	22
Tabla 3. Cemento sellador sin activación y la obturación de ramificaciones apicales en premolares mandibulares, Pasco- 2024.....	22
Tabla 4. Cemento sellador con activación y la obturación de ramificaciones apicales en premolares mandibulares, Pasco- 2024.....	23
Tabla 5. Cemento sellador (sin activación y con activación) y la obturación de ramificaciones apicales en premolares mandibulares, Pasco- 2024.....	24
Tabla 6. Cemento sellador y la obturación de ramificaciones apicales en premolares mandibulares, Pasco- 2024	26

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Cemento sellador en premolares mandibulares. Pasco – 2024.....	21
Figura 2. La obturación de ramificaciones apicales en premolares mandibulares, Pasco-2024.....	22
Figura 3. Cemento sellador sin activación y la obturación de ramificaciones apicales en premolares mandibulares, Pasco- 2024.....	23
Figura 4. Cemento sellador con activación y la obturación de ramificaciones apicales en premolares mandibulares, Pasco- 2024.....	24
Figura 5. Cemento sellador (sin activación y con activación) y la obturación de ramificaciones apicales en premolares mandibulares, Pasco- 2024.....	25

CAPITULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACION

1.1. Identificación y determinación del problema

Es necesario una obturación correcta después de los procedimientos biomecánicos a fin de garantizar el éxito del tratamiento de endodoncia a largo plazo (10). Un objetivo muy importante durante la obturación del sistema de conductos será usar selladores endodónticos para llenar los espacios existentes a los que no se puede llegar con la gutapercha (11), puesto que, las complejidades anatómicas (istmos, aletas y ramificaciones) también pueden complicar la obturación completa del sistema de conductos radiculares (12).

A fin de mejorar la calidad del relleno en términos de reducción de áreas y espacios sin llenar para superar los inconvenientes mencionados anteriormente, promoviendo inclusive una penetración del sellador en los túbulos dentinarios de manera más efectiva, investigaciones recientes han recomendado la activación ultrasónica (UA) de los selladores antes de la obturación con gutapercha (13,14), en ese sentido, esta estrategia clínica surge como posibilidad para mejorar la distribución del cemento sellador en toda la complejidad del sistema de conductos y de esta manera conseguir el sellado hermético al término del procedimiento.

Esta investigación se desarrollará en la Clínica Odontológica de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión, ubicada en el distrito de Yanacancha, Cerro de Pasco- Perú. El desarrollo de esta investigación se realizará durante los meses de mayo a diciembre del 2024, será desarrollada in vitro, con la finalidad de determinar cómo es la activación del cemento sellador se relaciona con la obturación de ramificaciones apicales, indiscutiblemente, se hace necesario determinar esta relación, en vista que la obturación adecuada del sistema de conductos, incluyendo las ramificaciones mejorará el pronóstico de los tratamientos, y esto tendrá relevancia social, puesto que, contribuirá a mejorar la calidad de vida como objetivo de salud pública.

Así, por lo anteriormente expuesto la pregunta principal que guiará la presente investigación será: ¿Cuál es la relación que se da entre la activación del cemento sellador y la obturación de ramificaciones apicales, Pasco – 2024?

1.2. Delimitación de la Investigación

Delimitación espacial

El desarrollo de la presente investigación tiene como espacio de ejecución a la Clínica odontológica de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión.

Delimitación Temporal

Desde el mes de mayo a diciembre del 2024 se desarrollará la investigación.

Delimitación Metodológica.

Se considera un estudio básico donde a partir de un problema se genera hipótesis y más adelante se emplearon instrumentos para la recolección de datos, los cuales serán procesados para dar respuesta a los objetivos planteados en el trabajo de investigación y de esta manera establecer conclusiones.

Delimitación Social.

De manera general el tratamiento evidencia una taza alta de resultados exitosos, sin embargo, todavía aunque mínima la taza de fracasos se mantiene presente, esta probablemente por un control inadecuado de la infección dentro del sistema de conductos, pero también podría deberse a fallas durante la obturación, sin que esta consiga el sellado hermético que permita la obturación tridimensional del sistema de conductos para prevenir una futura reinfección, resulta por lo tanto importante crear las condiciones adecuadas dentro del conducto a fin de conseguir una distribución a todo nivel anatómico del sellador, por lo tanto una opción interesante podría ser la activación de este cemento, y de ser así, podría incrementarse la taza de éxito del tratamiento endodóntico, lo cual, repercutiría en beneficio de la salud pública.

1.3. Formulación de problema

1.3.1. Problema general

¿Cuál es la relación que se da entre la activación del cemento sellador y la obturación de ramificaciones apicales, Pasco – 2024?

1.3.2. Problemas específicos

- a. ¿Cómo es la obturación del sistema de conductos sin activación del cemento sellador?
- b. ¿Cómo es la obturación del sistema de conductos con activación del cemento sellador?
- c. ¿Cómo es la comparación de la obturación del sistema de conductos con y sin activación del cemento sellador?

1.4. Formulación de objetivos

1.4.1. Objetivo general

Determinar la relación que se da entre la activación del cemento y la obturación de ramificaciones apicales, Pasco – 2024.

1.4.2. Objetivos específicos

- a. Determinar cómo es la obturación del sistema de conductos sin activación del cemento sellador.
- b. Determinar cómo es la obturación del sistema de conductos con activación del cemento sellador.
- c. Determinar cómo es la comparación de la obturación del sistema de conductos con y sin activación del cemento sellador.

1.5. Justificación de la Investigación

- La fluidez de los cementos es una propiedad muy importante de los selladores de conductos con la finalidad de obturar de manera tridimensional el sistema de conducto y de todas las variables anatómicas, sin embargo, en medios geográficos de gran altitud los selladores no se comportan presentando esta característica, entonces, es necesario establecer alguna estrategia a fin de mejorar las características de esta propiedad (fluidez), la activación mediante puntas ultrasónicas generan calor dentro del conducto y en consecuencia esta aumentaría la fluidez del sellador al momento de la obturación.
- Los resultados del presente estudio aportarán mayor evidencia a fin de que los protocolos clínicos tengan mayor sustento en la evidencia científica.
- El presente estudio beneficiará fundamentalmente a profesionales del campo clínico de nuestro medio, el país y el mundo, al momento de protocolizar sus tratamientos, en este caso con respecto a las estrategias para mejorar la obturación del conducto, fundamentalmente a nivel apical en la zona de ramificaciones.

1.6. Limitaciones de la Investigación

- Considerando que es un estudio in vitro, la obtención de piezas dentarias para la investigación se constituye en un verdadero problema.

- El almacenamiento y luego la conservación correcta los especímenes todavía se constituye en una limitación que retrasa la investigación, puesto que no se cuenta con laboratorios especializados para este fin.
- Otra limitación tiene que ver con la escasa información científica sobre el tema.
- Los gastos que genera el estudio han sido financiados con recursos propios del investigador.
- No hay tecnología adecuada, los laboratorios todavía no cuentan con el equipamiento necesario para este tipo de investigaciones.

CAPITULO II

MARCO TEORICO

2.1. Antecedentes de estudio

2.1.1. Antecedentes Internacionales

- Guimarães (13), en un estudio se planteó como propósito evaluar los efectos de la activación ultrasónica sobre la calidad del relleno (penetración intratubular del sellador, adaptación interfacial y presencia de huecos) de 4 selladores a base de resina epoxi. Y para ello realizó su estudio en ochenta y cuatro caninos humanos extraídos los cuales fueron divididos 4 grupos ($n = 20$) con diferentes cementos selladores. Todas las muestras se seccionaron a 2, 4 y 6 mm del ápice. Se analizaron los porcentajes de vacíos, espacios y segmentos de penetración del sellador dentinario del conducto y se obtuvo como conclusión que el uso de activación ultrasónica de un sellador a base de resina epoxi promovió una mayor penetración del sellador dentinario y una menor presencia de espacios.
- Nikhil (14) se planteó como objetivo comparar el efecto de tres técnicas de activación del sellador del conducto radicular sobre el porcentaje y la profundidad de penetración del sellador MTA Fillapex

y AH Plus. Para ello utilizó sesenta dientes los cuales se dividieron en tres grupos iguales sobre la base de la técnica de activación del sellador (G1: Ultrasonidos, G2: Espiral Lentulo y G3: Movimiento rotatorio en sentido antihorario). Se obtuvo como **conclusión que el** porcentaje y la profundidad de penetración del sellador están influenciados por el tipo de sellador utilizado, la técnica de activación del sellador y el nivel del conducto radicular. El método ultrasónico de activación del sellador y MTA Fillapex mostraron los mejores resultados.

- De Bem et al. (15) al evaluar el efecto de la activación ultrasónica (AU) de los selladores endodónticos sobre la penetración de los túbulos dentinarios y la fuerza de adhesión a la dentina radicular concluyeron que la activación ultrasónica interviene positivamente en la penetración intratubular de los selladores endodónticos, pero de forma significativa sólo para MTAF y Endo Sequence. UA mejoró la fuerza de adhesión a la dentina radicular de Sealer Plus BC y AHPlus, pero redujo los valores de MTAF.
- Jordani (16) se planteó como objetivo evaluar el efecto de la activación ultrasónica del sellador endodóntico en su penetración intratubular y fuerza de adhesión a la dentina radicular irradiada, para ello realizó el estudio en cuarenta dientes humanos fueron distribuidos en 4 grupos. Concluyendo que la activación ultrasónica mejoró la penetración intratubular y la fuerza de adhesión del sellador endodóntico a la dentina irradiada. El impacto de la activación ultrasónica del sellador endodóntico en dientes sometidos a radioterapia es una brecha en la literatura científica que necesita ser colmada.

- **Arslan** (17) se planteó como objetivo evaluar la eficacia de la activación sónica y ultrasónica del sellador de conductos radiculares a base de resina epoxi-amina en la penetración del sellador en los conductos laterales en comparación con el relleno no activado. Para ello se decoronaron y prepararon treinta y seis dientes anteriores humanos uniradiculares. Los conductos radiculares se llenaron utilizando compactación lateral en frío y se obtuvieron imágenes de cada conducto lateral con un aumento de 40x utilizando un estereomicroscopio. Luego de ello se obtuvo las siguientes **conclusiones**: El uso de la activación ultrasónica de un sellador a base de resina epoxi-amina promovió una mayor penetración del sellador en los conductos laterales. La activación sónica no fue tan efectiva como la activación ultrasónica, pero fue más efectiva que el grupo no activado.
- Gatewood (11) presenta una revisión de los materiales que se utilizan actualmente en la práctica de la endodoncia. Los materiales endodónticos actuales incluyen aquellos que han sido probados exhaustivamente por la investigación científica, el uso clínico y el tiempo, así como otros que son el resultado de nuevos conocimientos en el campo de los materiales dentales. Conocer las cualidades particulares de los materiales puede ayudar al clínico a elegir aquellos que sean apropiados para una situación determinada. Se presentan las propiedades, los componentes y la justificación del uso de los materiales para ayudar al clínico a elegir materiales para una necesidad particular, este antecedente sirvió para la construcción del marco teórico.
- Topcuoglu (18), se planteó como objetivo evaluar si diferentes

técnicas de activación de irrigación final afectan la fuerza de adhesión de un sellador endodóntico a base de resina epoxi a las paredes del conducto radicular de diferentes tercios radiculares. Para ello prepararon ochenta premolares mandibulares humanos uniradiculares. Los especímenes se dividieron aleatoriamente en 4 grupos ($n = 20$) de acuerdo con la técnica de activación de irrigación final utilizada de la siguiente manera: sin activación (control), activación dinámica manual (MDA), activación con CanalBrush (Coltene Whaledent, Altsttten, Suiza) y activación ultrasónica. Al finalizar el estudio concluyeron en que la fuerza de adhesión del sellador AH Plus a la dentina del conducto radicular puede mejorar con la activación ultrasónica en los tercios coronal y medio y con MDA en el tercio apical.

- Alcalde (19) se planteó como objetivo evaluar la influencia de la activación ultrasónica (AU) de AH Plus para mejorar el relleno de conductos e istmos, y analizar el efecto antimicrobiano contra *Enterococcus faecalis* dentro de los túbulos dentinarios. Para ello se seleccionaron 30 raíces mesiales de primeros molares mandibulares y se dividieron en 2 grupos ($n = 15$): con y sin AU del sellador. Luego, los conductos radiculares se obturaron utilizando la técnica de cono único y los especímenes se seccionaron a 2, 4 y 6 mm del ápice para su análisis con microscopio estereoscópico y microscopía confocal láser de escáner (CLSM). Al término del estudio se concluyó que la activación ultrasónica del sellador AH Plus promovió una mejor calidad de obturación del conducto radicular y aumentó la penetración intratubular del sellador, especialmente en la zona del istmo.

- Moazami (20), se planteó el objetivo de investigar la calidad del relleno y los huecos, utilizando el agregado de trióxido mineral Endoseal (Endoseal MTA) con una técnica de cono único con y sin aplicación ultrasónica y comparar estos métodos con la técnica de compactación lateral. Para ello prepararon treinta y seis dientes humanos unidireccionales anteriores extraídos y se asignaron a 3 grupos: Grupo 1: grupo EMS fue Endoseal MTA+ cono único; Grupo 2: grupo EMSU fue Endoseal MTA+ cono único con activación ultrasónica; y Grupo 3: grupo LC fue Endoseal MTA+ técnica de condensación lateral. Los dientes se seccionaron transversalmente en coronal, medio y apical de los dientes y se midió y puntuó la existencia de huecos y sus áreas en los cortes bajo un microscopio dental. Finalmente concluyeron en que el Endoseal MTA como sellador de silicato de calcio premezclado tiene un mejor desempeño cuando se utiliza con activación ultrasónica mediada por cono de gutapercha, por lo que sugirieron una activación ultrasónica suave para aplicar Endoseal MTA en el uso clínico.
- Gharechahi et al. (21) se planteó como objetivo comparar varias técnicas de obturación con selladores biocerámicos para llenar réplicas impresas en 3D en forma de C. Para ello se obtuvo un molar mandibular con un conducto radicular en forma de C con una configuración C1, luego se crearon sesenta réplicas impresas en 3D del diente. Las muestras de cada grupo se obturaron con las siguientes técnicas ($n = 10$): (1) técnica de cono único (SC), (2) SC con activación ultrasónica (UA) y (3) compactación hidráulica en frío (CHC). Al término del estudio se concluyó que Endo seal TCS – activación ultrasónica fue la técnica de obturación más conveniente.

Sin embargo, se debe tener cuidado al obturar los conductos con alto flujo y activación ultrasónica cerca de los puntos de referencia anatómicos vitales.

2.2. Bases Teóricas – científicas

Ramificaciones apicales

Un desafío muy importante del tratamiento de endodoncia es realizar el procedimiento en todo el sistema de conductos radiculares. Para ello el conocimiento adecuado del sistema de conductos radiculares y una meticulosa interpretación radiográfica son esenciales para un tratamiento endodóntico exitoso. La tasa de fracasos puede aumentar cuando se desconoce la variación anatómica (22).

Muchas veces existen estructuras anatómicas difíciles de observar en una radiografía, las ramificaciones del canal radicular son un ejemplo típico de estas estructuras diminutas que la muchas veces no se ven en la radiografía periapical ni en las imágenes CBCT, pero su presencia podría significar resistencia a la terapia o un eventual fracaso.

Las irregularidades anatómicas pueden observarse a lo largo de toda la longitud de la raíz; sin embargo, es más probable que el tercio apical tenga varias ramificaciones del conducto principal. La prevalencia de ramificaciones apicales (RA) en los dientes permanentes humanos varía entre las poblaciones y según la metodología utilizada para evaluarlas. Así, estudios previos informaron que la prevalencia de RA oscilaba entre el 17,1% y el 75% (23,24).

En presencia de contaminación bacteriana, las ramificaciones apicales representan un factor de riesgo para el pronóstico a largo plazo de la terapia endodóntica. las ramificaciones apicales conectan el conducto principal al ligamento periodontal y, como es poco probable que se limpien con la instrumentación y la irrigación convencionales, pueden crecer biopelículas y causar enfermedades periapicales (24). Por lo tanto, el conocimiento sobre la

prevalencia de irregularidades en la región apical de diferentes grupos de dientes puede orientar la necesidad de procedimientos más específicos, como la determinación correcta de la longitud de trabajo, la agitación de las soluciones de irrigación y el relleno de las ramificaciones apicales utilizando una técnica de obturación adecuada, con el fin de prevenir una respuesta inflamatoria o el fracaso del tratamiento (25,26).

La prevalencia general de los AR fue del 53,3% y se detectaron un total de 607 AR; estos AR se consideraron como cualquier rama del conducto principal que termina en la superficie de la raíz, incluidos los conductos accesorios y secundarios, y los deltas apicales (27).

Obturación del sistema de conductos

La obturación del sistema de conductos en el tratamiento de endodoncia es la última etapa que realiza el clínico y en ella la técnica utilizada para la obturación es un factor que influye determinantemente en el éxito y el fracaso del tratamiento de endodoncia.(28) Un objetivo importante del tratamiento del conducto radicular es sellar adecuadamente el sistema de canales después de la limpieza y el modelado.(29) En este proceso, el llenado completo de la raíz apical (pico) es crucial.(30), para evitar el pasaje de fluidos y microorganismos.(31)

Es necesario comprender cual es el objetivo que persigue este procedimiento para intentar su cumplimiento a fin de garantizar en los pacientes la culminación en condiciones adecuadas lo cual mejoraría el pronóstico; en ese sentido, el objetivo de la obturación durante el tratamiento de conductos es conseguir la obliteración total del conducto radicular y el sellado perfecto del agujero apical en el límite cementodentinario por un material de obturación inerte. (32)se entiende entonces que el agujero apical debe ser sellado completamente para cerrar cualquier espacio que comunique el interior del conducto con los tejidos periajenciales; y, por otro lado, de acuerdo a este mismo

concepto será necesario un sellado hermético dentro de todo el volumen y longitud del interior del diente, en realidad un reto al que debe enfrentarse el clínico.

Ultrasonido en endodoncia

El ultrasonido es energía sonora con una frecuencia superior al rango de audición humana, que es de 20 kHz. La gama de frecuencias empleada en las unidades ultrasónicas originales se situaba entre 25 y 40 kHz(33). Más adelante salieron las piezas de mano ultrasónicas de baja frecuencia (entre 1 y 8 kHz),

Existen dos métodos básicos para producir ultrasonidos. El primero es la magnetostricción y el segundo método se basa en el principio piezoelectrónico, en el que se utiliza un cristal que cambia de dimensión cuando se aplica una carga eléctrica. La deformación de este cristal se convierte en oscilación mecánica sin producir calor(33).

Las unidades piezoelectrivas presentan algunas ventajas en comparación con las unidades magnetoestriktivas anteriores, ya que ofrecen más ciclos por segundo, 40 frente a 24 kHz. Esta resulta ideal para la endodoncia.

Activación del Sellador

En el interior del diente la pulpa se infecta y posteriormente se necrosa como consecuencia de la actividad microbiana. El entorno endodóntico proporciona un hábitat selectivo para el establecimiento de una flora mixta, predominantemente anaerobia. Estos invasores microbianos pueden avanzar, o sus productos pueden salir, hacia el periápice(34). Será necesario entonces evitar que estos invasores tengan cualquier posibilidad de avanzar dentro del conducto rumbo al peripice, por lo tanto, el clínico debe establecer como objetivo sellar cualquier espacio que permita el avance o salida a los tejidos periapicales, esto traería como consecuencia la presencia de la periodontitis apical, que es la inflamación y destrucción de los tejidos perirradiculares

causada por agentes etiológicos de origen endodóntico.(34) al respecto la calidad de la obturación con cono único con selladores a base de silicato de calcio podría obtener una mayor calidad de obturación cuando se utiliza con activación ultrasónica.(35) El uso de energía ultrasónica puede mejorar la calidad de las obturaciones del conducto radicular con cemento de silicato de calcio y selladores a base de silicato de calcio.(36).

2.3. Definición de términos básicos

Obturación del conducto: Es el relleno tridimensional del sistema del conducto radicular. Los materiales utilizados durante la obturación deben llenar las complejidades del conducto radicular, como las ramificaciones y los istmos, para evitar la proliferación y migración bacteriana hacia los conductos y hacia el periodonto (37).

Activación ultrasónica del sellador La vibración ultrasónica aplicada a un condensador endodóntico tiene como objetivo mejorar el flujo, el asentamiento y la compactación del sellador y se percibe como un complemento útil durante el proceso (38).

Ramificaciones apicales: conectan el conducto principal al ligamento periodontal y, como es poco probable que se limpien con la instrumentación y la irrigación convencional, pueden crecer biopelículas y causar enfermedades periapicales (24).

2.4. Formulacion de hipótesis

2.4.1. Hipótesis general

Existe relación estadística significativa entre la activación del cemento y la obturación de ramificaciones apicales, Pasco– 2024

2.5. Identificación de variables

Variable 1: Activación del cemento sellador

Variable 2: Obturación de ramificaciones apicales

2.6. Definición operacional de variables e indicadores

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ÍNDICE	ESCALA DE VALORES
VARIABLE 1 Activación del cemento sellador	Agitación del cemento manual o mediante dispositivos que buscan que entren en contacto directo con toda la superficie de la pared del conducto radicular	Acción de agitar el cemento	<ul style="list-style-type: none"> • Ultrasonido. 	<ul style="list-style-type: none"> • Activación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Si • No 	Nominal
VARIABLE 2 Obturación de ramificaciones apicales	Ingresa del material de obturación al interior del sistema de conductos de la parte apical	Comprobación radiográfica del ingreso del material de obturación en los cortes coronal y sagital	<ul style="list-style-type: none"> • Conductos secundarios. • Conductos accesorios. • Deltas apicales 	Ingreso.	Ingreso No ingreso	Nominal

CAPITULO III

METODOLOGIA Y TECNICAS DE INVESTIGACION

3.1. Tipo de investigación

Según Hernández Sampieri (22), corresponde por su finalidad a una investigación básica.

3.2. Nivel de investigación

Corresponde a un trabajo de investigación es de nivel relacional con el objetivo estadístico de comparar los grupos.

3.3. Métodos de investigación

Se empleó el método científico considerando el planteamiento de la investigación, el marco teórico, deducción de secuencias particulares y conclusiones; finalmente el método estadístico que consistió en trabajar datos recopilados en la muestra de estudio.

3.4. Diseño de investigación

Diseño no experimental de nivel relacional con objetivo de comparar dos grupos

G1 ----- O1

G2 ----- O2

O1 ≠ O2

Donde:

G1, G2, grupos: con activación, sin activación

O1, O2 observaciones.

3.5. Población y muestra

3.5.1. Población

Estuvo constituida por dientes monoradiculares extraídos por fines ortodónticos.

3.5.2. Muestra

Por ser una investigación cuantitativa se ha considerado 30 premolares mandibulares extraídos de una sola raíz por fines ortodónticos(39) las cuales serán distribuidos en dos grupos de estudio, y las unidades de análisis se han seleccionado mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia (39), los cuales tendrían que:

- Ser dientes con raíces rectas.
- Haber completado su desarrollo radicular.
- No tener calcificaciones dentro del conducto.
- Tener ramificaciones a nivel del tercio apical.

3.6. Técnicas de instrumentos de recolección de datos

La técnica que se utilizó fue la observación a fin de realizar un registro sistemático, válido y confiable de comportamientos y situaciones observables, a través de un conjunto de categorías y subcategorías (27). y el instrumento de recolección fue una Lista de cotejo. La recolección de datos fue recopilada en estos instrumentos, en el cual, se registraron si la obturación de ramificaciones apicales fue posible o no, utilizando el cemento sellador de manera convencional y en los otros casos con activación ultrasónica del mismo.

PIEZAS DENTARIAS	OBTURACION DE RAMIFICACIONES	
	SI	NO
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		

3.7. Selección, validacion y confiabilidad de los instrumentos de investigación

El instrumento de recolección de datos esta validado por 3 expertos en la materia teniendo los siguientes resultados: 92%, 85%, 96,3%, resultando un porcentaje de 91,1% lo cual indica la pertinencia del instrumento de recolección de datos.

Por otro lado, se ha realizado la confiabilidad del instrumento tipo ficha de registro con un alfa de crombach= 0.886 en cual está en el rango de que es confiable nuestra ficha en una prueba piloto de 6 muestras.

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de	
Cronbach	N de elementos
,886	2

Por lo tanto, el instrumento es confiable para su aplicación.

3.8. Técnicas de procesamiento y análisis de datos

En la presente investigación se procesaron y analizaron los datos cualitativos que corresponden a la observación de la obturación de ramificaciones en los cuales previamente un especialista realizó el procedimiento con protocolos de obturación específicos establecidos para los fines de la investigación, para los dos objetivos se realizará un análisis descriptivo ejecutado en el software del Spss 26.

3.9. Tratamiento estadístico

Para el tratamiento estadístico se realizó la prueba de normalidad para determinar si los datos tienen distribución normal, con la finalidad de elegir una prueba adecuada (paramétrica o no paramétrica), la cual según los resultados de prueba de normalidad de los datos estos no tienen distribución normal por lo que se utilizó un prueba no paramétrica, siendo la prueba elegida la Chi cuadrado de independencia utilizando el programa estadístico SPSS versión 26 a fin de realizar la prueba de hipótesis planteada aplicando estudios correlacionales con un nivel de significancia de 0.05.

3.10. Orientación ética filosófica y epistémica

Teniendo en cuenta la normativa institucional no corresponde la supervisión de la Comisión Institucional de Ética de la UNDAC en el presente estudio de investigación, puesto que, es un estudio in vitro donde no se realiza el estudio en personas, animales u otros.

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Descripción del trabajo de campo

Un solo operador debidamente calibrado realizó todos los procedimientos del tratamiento de endodoncia, así como, la activación del cemento sellador utilizando una punta E62, previo a la obturación del conducto.

El sellador se insertó en los conductos radiculares con un léntulo #35 a una velocidad baja de 200 rpm, utilizando el motor VDW Silver Reciproc (VDW, Munich, Alemania) en función rotatoria. Despues de la inserción del sellador en los especímenes del Grupo 1 ($n = 15$), el sellador se agitó ultrasónicamente (UA) durante 20 s en cada conducto, 2 mm antes de la línea de trabajo, en dirección bucolingual, utilizando una punta E62. Para el propósito de UA, se utilizó un dispositivo ultrasónico (E 600 WOOD PECKER) en modo endo a potencia 3. En el Grupo 2 ($n = 15$), no se aplicó activación ultrasónica (NUA) después de la inserción del sellador (40).

Todas las observaciones fueron realizadas utilizando un equipo de cómputo en el que se archivaron las imágenes radiográficas obtenidas mediante un equipo de rayos x y un radiovisiógrafo de la marca FONA.

4.2. Presentación, análisis e interpretación de resultados

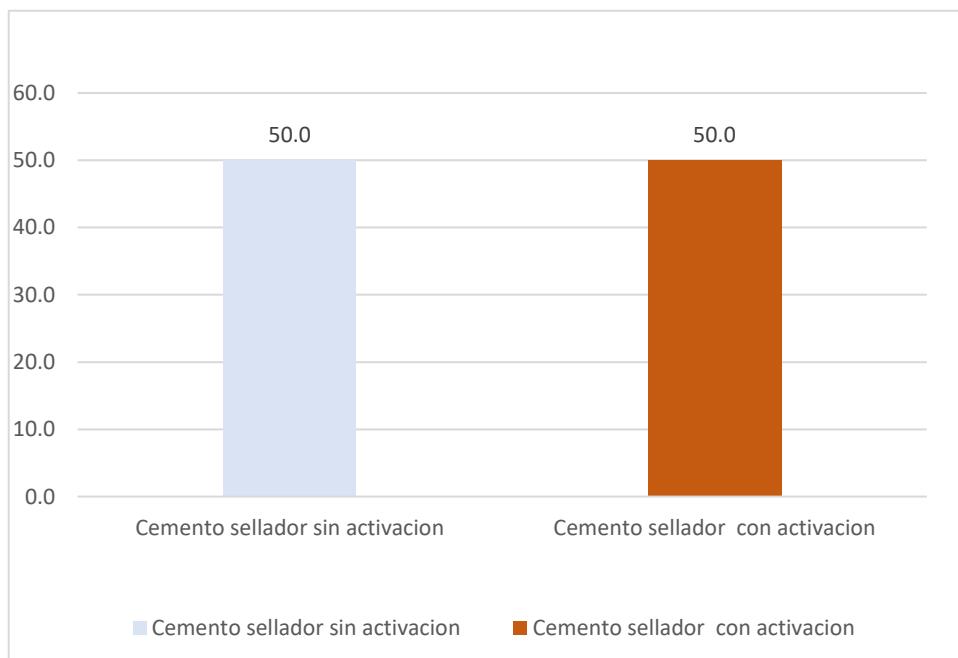
Tabla 1. Técnica de colocación del sellador en premolares mandibulares.

Pasco – 2024

Técnica de colocación	Frecuencia	Porcentaje
Cemento sellador sin activación	15	50.0
Cemento sellador con activación	15	50.0
Total	30	100.0

Fuente: Ficha de registro

Figura 1. Cemento sellador en premolares mandibulares. Pasco – 2024



Interpretación:

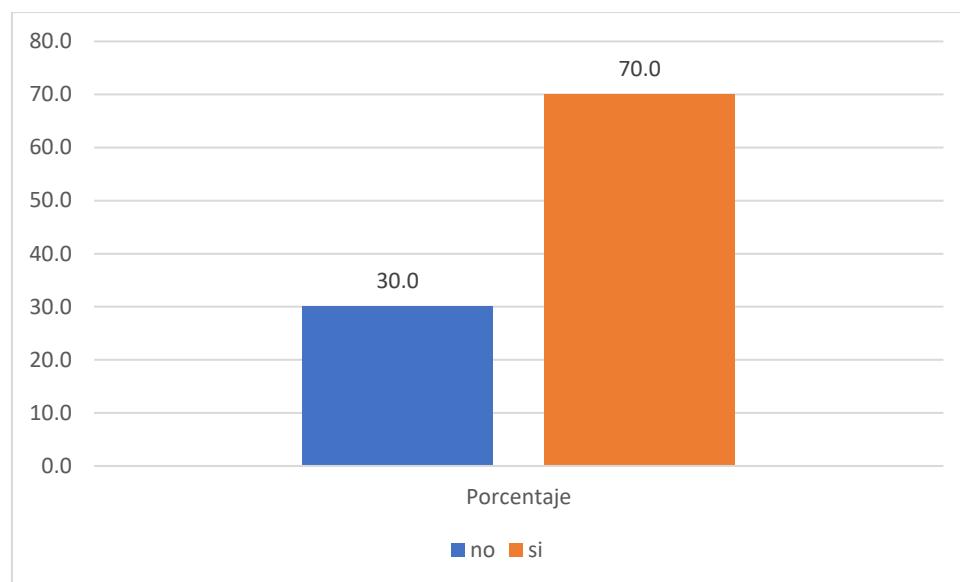
Teniendo en cuenta la técnica de aplicación del sellador se obtuvo que el 50%(15)correspondió a la técnica sin activación y el otro 50% (15) a la técnica con activación del cemento sellador en todos los premolares del estudio.

Tabla 2. La obturación de ramificaciones apicales en premolares mandibulares, Pasco- 2024

obturación de ramificaciones apicales	Frecuencia	Porcentaje
No	9	30.0
Si	21	70.0
Total	30	100.0

Fuente: Ficha de registro

Figura 2. La obturación de ramificaciones apicales en premolares mandibulares, Pasco- 2024



Interpretación:

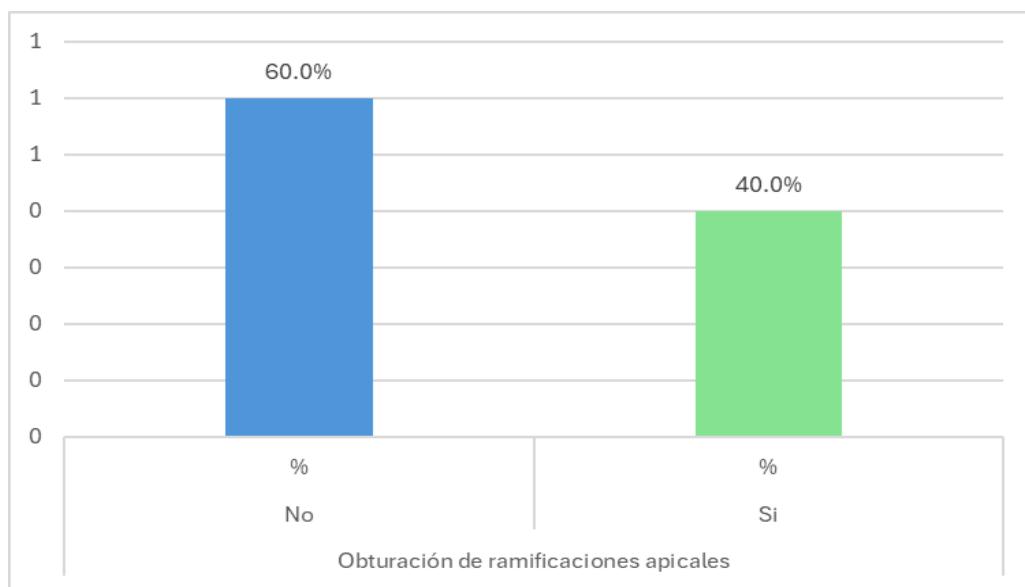
Del total de 30 piezas dentarias con ramificaciones apicales en premolares mandibulares se observó que el 30%(9) no presentó obturación en las ramificaciones apicales y el 70% si presentó obturación en ramificaciones apicales de estas piezas dentarias.

Tabla 3. Cemento sellador sin activación y la obturación de ramificaciones apicales en premolares mandibulares, Pasco- 2024

	Obturación de ramificaciones apicales					
	No		Si		Total	
	F	%	F	%	F	%
Cemento sellador sin activacion	9	60.0%	6	40.0%	15	100.0%

Fuente: Ficha de registro

Figura 3. Cemento sellador sin activación y la obturación de ramificaciones apicales en premolares mandibulares, Pasco- 2024



Interpretación:

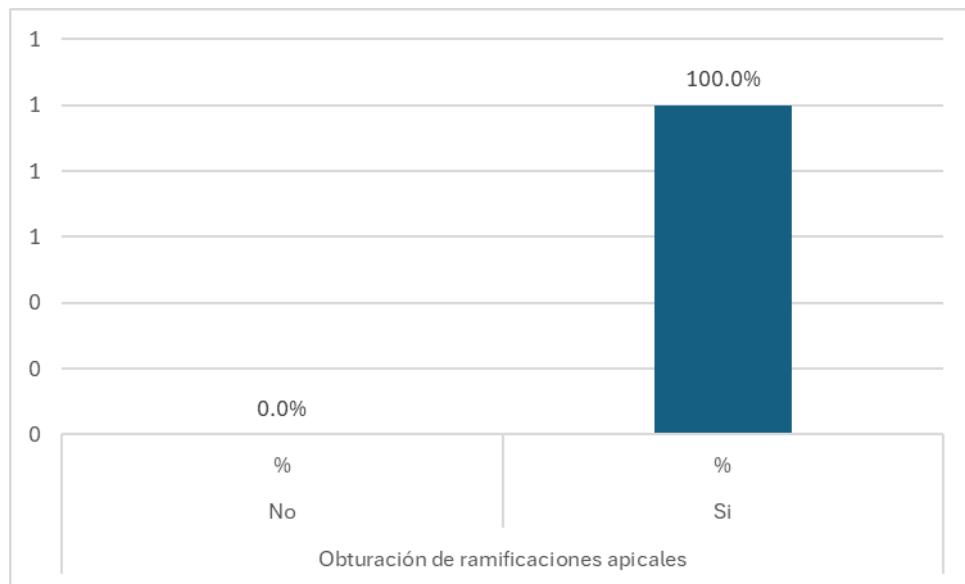
Del total de 15 piezas dentarias del grupo control (cemento sin activación) se encontró que el 60% (9) no presentó obturaciones de ramificaciones apicales y un 40% (6) si presentaron obturación en las ramificaciones apicales.

Tabla 4. Cemento sellador con activación y la obturación de ramificaciones apicales en premolares mandibulares, Pasco- 2024

	Obturación de ramificaciones apicales						Total	
	No		Si					
	F	%	F	%	F	%		
Cemento sellador con activación	0	0.0%	15	100.0%	15	100.0%	15	

Fuente: Ficha de registro

Figura 4. Cemento sellador con activación y la obturación de ramificaciones apicales en premolares mandibulares, Pasco- 2024



Interpretación:

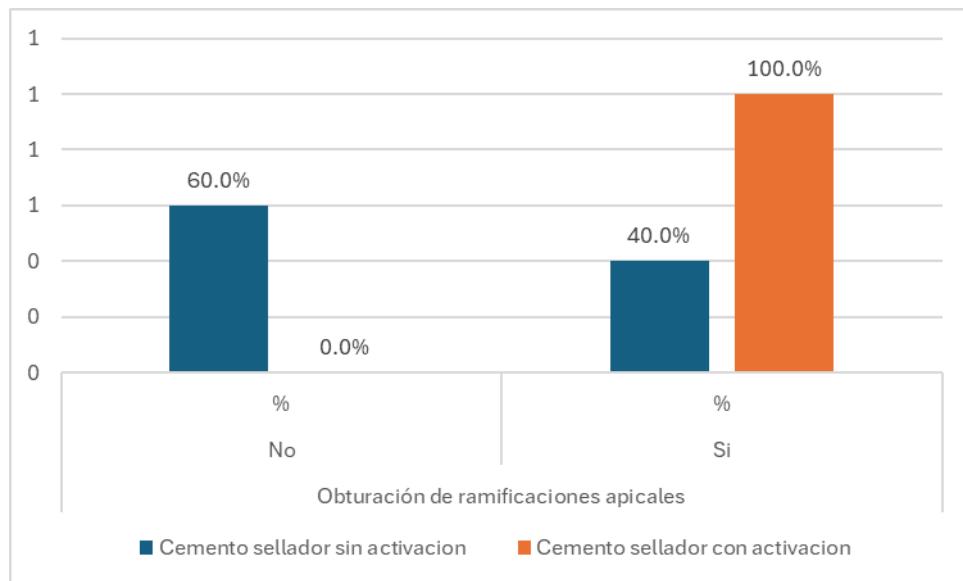
Del total de 15 piezas dentarias del grupo (cemento con activación) se encontró que el 100% (15) si fueron obturados las ramificaciones apicales en todos los casos.

Tabla 5. Cemento sellador (sin activación y con activación) y la obturación de ramificaciones apicales en premolares mandibulares, Pasco- 2024

Técnica de colocación del cemento sellador	Obturación de ramificaciones apicales						Total
	No		Si				
	F	%	F	%	F	%	
Cemento sellador sin activación	9	60.0%	6	40.0%	15	100.0%	100.0%
Cemento sellador con activación	0	0.0%	15	100.0%	15	100.0%	
Total	9	30.0%	21	70.0%	30	100.0%	

Fuente: Ficha de registro

Figura 5. Cemento sellador (sin activación y con activación) y la obturación de ramificaciones apicales en premolares mandibulares, Pasco- 2024



Interpretación:

Del total de 30 piezas dentarias de ambos grupos se encontró que; el 60% (9) no presentó obturaciones de ramificaciones apicales con el cemento sin activación y el 0% correspondió al cemento activado; y en un 40% (6) si se obturaron las ramificaciones apicales con cemento sellador sin activar y un 100% (15) se obturaron las ramificaciones apicales con cemento sellador activado.

4.3. Prueba de hipótesis

Prueba de hipótesis general

Ha: Existe relación estadística significativa entre la activación del cemento y la obturación de ramificaciones apicales, Pasco- 2024

Ho: No existe relación estadística significativa entre la activación del cemento y la obturación de ramificaciones apicales, Pasco- 2024

Tabla 6. Cemento sellador y la obturación de ramificaciones apicales en premolares mandibulares, Pasco- 2024

PIEZAS DENTARIAS	Cemento sellador			
	Cemento sellador sin activacion		Cemento sellador con activacion	
	Obturación de ramificaciones apicales(SI)	Obturación de ramificaciones apicales(NO)	Obturación de ramificaciones apicales(SI)	Obturación de ramificaciones apicales(NO)
1		X	X	
2		X	X	
3		X	X	
4 X			X	
5 X			X	
6 X			X	
7		X	X	
8		X	X	
9		X	X	
10		X	X	
11		X	X	
12 X			X	
13 X			X	
14 X			X	
15		X	X	

Fuente: Ficha de registro

Prueba de Normalidad

	Estadístico	Shapiro-Wilk gl	Sig.
obturación de ramificaciones apicales	,577	30	,000
Cemento sellador	,638	30	,000

Interpretacion: Como las muestras observadas son menos de 30 piezas se realiza la prueba de Shapiro- Wilk en la cual según los valores de significancia se observa que no hay distribución normal en nuestras muestras ya que estas presentan un p- valor= 0.000.

Por lo cual se realizó una prueba no paramétrica de chi cuadrada para hallar la relación entre las variables para poder probar nuestra prueba de hipótesis

Con un nivel de significancia de 0.05 y nivel de confianza al 95%

Pruebas de chi-cuadrado					
			Significación asintótica	Significación exacta (bilateral)	Significación exacta (unilateral)
	Valor	Df			
Chi-cuadrado de Pearson	12,857 ^a	1	,000336		
Corrección de continuidad ^b	10,159	1	,001		
Razón de verosimilitud	16,462	1	,000		
Prueba exacta de Fisher				,001	,000
Asociación lineal por lineal	12,429	1	,000		
N de casos válidos	30				

a. 2 casillas (50,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 4,50.

b. Sólo se ha calculado para una tabla 2x2

Según la chi-cuadrada tenemos que con una probabilidad de error de P-valor=0.000336 (0.0336%<5%) Existe relación estadística significativa entre la activación del cemento y la obturación de ramificaciones apicales, Pasco– 2024

Si fuera una tabla de 2X2 del mismo modo tendríamos que optar por una prueba de Fisher la cual tendríamos que con una probabilidad de error de P-valor=0.001 (0.01%<5%) Existe relación estadística significativa entre la activación del cemento y la obturación de ramificaciones apicales, Pasco– 2024

Conclusión estadística.

1. Se rechaza la H₀, y se acepta la H_a, por lo tanto se concluye que existe relación significativa entre la activación del cemento y la obturación de ramificaciones apicales, Pasco– 2024

Para poder saber la intensidad de relación entre ambas variables se realizó una prueba de Kappa de cohen, obteniendo los siguientes resultados:

		Valor
Medida	Kappa	,600
de		
acuerdo		
N de casos válidos		30

Interpretación:

1. La relación que existe entre la activación del cemento y la obturación de ramificaciones apicales que la asociación es buena y directamente proporcional con k cohen=0.600.

4.4. Discusión de resultados

La aplicación del ultrasonido en odontología tiene mucha utilidad clínica y posiblemente han mejorado los resultados y la predictibilidad del tratamiento (41). En endodoncia aparte de utilizarlo durante la irrigación hoy se utiliza en el momento de la obturación del conducto, puesto que, la vibración ultrasónica aplicada a un condensador endodóntico tiene como objetivo mejorar el flujo, el asentamiento y la compactación del material (38). Sin embargo, se ha encontrado que activación ultrasónica del MTA da como resultado más espacios y una peor adaptación (42). Así mismo, que la activación ultrasónica excesiva puede incorporar aire al MTA y producir un relleno menos denso y menos uniforme que el producido por la compactación manual (43). Similar resultado obtuvo El-Ma'aita et al. (44) quienes encontraron que la compactación manual produjo obturaciones radiculares significativamente más densas que las logradas con activación ultrasónica; estos resultados hasta cierto punto son contradictorios con el resultado del presente estudio, puesto que al término de la investigación se determinó que existe relación significativa entre la activación

del cemento y la obturación de ramificaciones apicales, siendo esta relación directamente proporcional con una asociación buena, al respecto Guimarães (13) coincide con ello, puesto que en su estudio encontró que el uso de activación ultrasónica de un sellador a base de resina epoxi promovió una mayor penetración del sellador dentinario y una menor presencia de espacios, de manera similar Nikhil (14) determinó que la técnica de activación del sellador es un factor que influye en la profundidad de penetración del cemento sellador, inclusive que según De Bem et al. y Jordani (15,16) puede intervenir positivamente en la penetración intratubular; por otro lado, Arslan (17) inclusive al estudiar la penetración del sellador en los conductos laterales concluyó que la activación ultrasónica promovió una mayor penetración del sellador en los conductos laterales, de manera similar Alcalde (19), concluyó que esta técnica aumentó la penetración intratubular del sellador, especialmente en la zona del istmo, Moazami (20) por su parte coincide con el presente resultado al indicar que la colocación de sellador tiene un mejor desempeño cuando se utiliza con activación ultrasónica sugiriendo una activación suave para aplicar el cemento en el uso clínico, de manera similar Gharechahi et al. (21) concluyeron que la activación ultrasónica fue la técnica de obturación más conveniente, recomendando tener cuidado al obturar los conductos con alto flujo y activación ultrasónica cerca de los puntos de referencia anatómicos vitales. Esto podría ser importante a fin de evitar consecuencias no esperadas como los encontrados por las investigaciones que contradicen el presente estudio.

CONCLUSIONES

1. Existe relación significativa entre la activación del cemento y la obturación de ramificaciones apicales (p -valor= 0.000336), siendo esta relación directamente proporcional con una asociación buena (k -cohen= 0.600).
2. La obturación del sistema de conductos sin activación del cemento sellador presentó el 60% sin obturación de ramificaciones apicales y un 40% con obturación de las ramificaciones apicales.
3. La obturación del sistema de conductos con activación del cemento sellador presentó el 100% de conductos con obturación de ramificaciones apicales.
4. Al comparar ambos procedimientos, se obtuvo como resultado que cuando el cemento sellador fue activado el 100% de conductos presentaron las ramificaciones obturadas a diferencia del cemento sellador sin activar donde solo un 40% presentaron conductos con la obturación de ramificaciones apicales, por lo tanto, si activamos el cemento sellador entonces se mejora la obturación de las ramificaciones apicales.

RECOMENDACIONES

1. Los resultados del presente estudio deben ser publicados a fin de considerarlos como respaldo científico durante los procedimientos clínicos.
2. Habiéndose en el presente estudio determinado la existencia de relación, se recomienda ahora realizar futuras investigaciones a fin de determinar la relación de causalidad entre estas dos variables, la finalidad es obtener mejores resultados durante la obturación al activar el cemento dentro del conducto.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Kumar A, Journal APSE, 2016 undefined. Comparative assessment of the area of sealer voids in single cone obturation done with mineral trioxide aggregate, epoxy resin, and zinc-oxide eugenol based. *journals.lww.com* [Internet]. [cited 2024 Dec 19]; Available from: https://journals.lww.com/senj/fulltext/2016/06020/Comparative_assessment_of_the_area_of_sealer_voids.1.aspx
2. Iglesias EF, Freire LG, de Miranda Candeiro GT, dos Santos M, Antoniazzi JH, Gavini G. Presence of Voids after Continuous Wave of Condensation and Single-cone Obturation in Mandibular Molars: A Micro-computed Tomography Analysis. *J Endod* [Internet]. 2017 Apr 1 [cited 2024 Dec 19];43(4):638–42. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28215345/>
3. Jafari F, Aghazadeh M, Jafari S, Khaki F, Kabiri F. In vitro Cytotoxicity Comparison of MTA Fillapex, AH-26 and Apatite Root Canal Sealer at Different Setting Times. *Iran Endod J* [Internet]. 2017 Mar 1 [cited 2024 Dec 19];12(2):162–7. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28512479/>
4. Hoen MM, LaBounty GL, Keller DL. Ultrasonic endodontic sealer placement. *J Endod* [Internet]. 1988 [cited 2024 Dec 20];14(4):169–74. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/3268635/>
5. West LA, LaBounty GL, Keller DL. Obturation quality utilizing ultrasonic cleaning and sealer placement followed by lateral condensation with gutta-percha. *J Endod* [Internet]. 1989 [cited 2024 Dec 20];15(11):507–11. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/2639946/>
6. Md Said H, Bakar W, Farea M, Husein A. The effect of different sealer placement techniques on sealing Ability: An in vitro study. *J Conserv Dent* [Internet]. 2012 Jul

[cited 2024 Dec 20];15(3):257–60. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22876014/>

7. Kim JA, Hwang YC, Rosa V, Yu MK, Lee KW, Min KS. Root Canal Filling Quality of a Premixed Calcium Silicate Endodontic Sealer Applied Using Gutta-percha Cone-mediated Ultrasonic Activation. *J Endod* [Internet]. 2018 Jan 1 [cited 2024 Dec 20];44(1):133–8. Available from: <http://www.jendodon.com/article/S0099239917309433/fulltext>

8. Aminoshariae A, Hartwell GR, Moon PC. Placement of mineral trioxide aggregate using two different techniques. *J Endod* [Internet]. 2003 [cited 2024 Dec 20];29(10):679–82. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/14606796/>

9. El-Ma'aita AM, Qualtrough AJE, Watts DC. A micro-computed tomography evaluation of mineral trioxide aggregate root canal fillings. *J Endod* [Internet]. 2012 May [cited 2024 Dec 20];38(5):670–2. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22515899/>

10. Schilder H, Hargreaves KM. Filling root canals in three dimensions. *J Endod* [Internet]. 2006 [cited 2025 Jul 30];32(4):281–90. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16554195/>

11. Gatewood RS. Endodontic materials. *Dent Clin North Am* [Internet]. 2007 Jul [cited 2024 Dec 21];51(3):695–712. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17586151/>

12. Ardila CN, Wu MK, Wesselink PR. Percentage of filled canal area in mandibular molars after conventional root-canal instrumentation and after a noninstrumentation technique (NIT). *Int Endod J* [Internet]. 2003 Sep 1 [cited 2024 Dec 21];36(9):591–8. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12950572/>

13. Guimarães BM, Amoroso-Silva PA, Alcalde MP, Marciano MA, Bombarda De Andrade F, Hungaro Duarte MA. Influence of ultrasonic activation of 4 root canal sealers on the filling quality. *J Endod* [Internet]. 2014 [cited 2024 Dec 21];40(7):964–8. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24935544/>
14. Nikhil V, Bansal P, Sawani S. Effect of technique of sealer agitation on percentage and depth of MTA Fillapex sealer penetration: A comparative in-vitro study. *J Conserv Dent* [Internet]. 2015 Mar 1 [cited 2024 Dec 21];18(2):119–23. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25829689/>
15. De Bem IA, de Oliveira RA, Weissheimer T, Bier CAS, Só MVR, Rosa RA da. Effect of Ultrasonic Activation of Endodontic Sealers on Intratubular Penetration and Bond Strength to Root Dentin. *J Endod* [Internet]. 2020 Sep 1 [cited 2024 Dec 21];46(9):1302–8. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32615175/>
16. Jordani LD, da Rosa AF, Dias-Junior LC de L, Savaris JM, Minamisako MC, da Silva LR, et al. Ultrasonic activation of the endodontic sealer enhances its intratubular penetration and bond strength to irradiated root dentin. *Odontology* [Internet]. 2024 Jul 1 [cited 2024 Dec 21];112(3):917–28. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38194041/>
17. Arslan H, Abbas A, Karatas E. Influence of ultrasonic and sonic activation of epoxy-amine resin-based sealer on penetration of sealer into lateral canals. *Clin Oral Investig* [Internet]. 2016 Nov 1 [cited 2024 Dec 21];20(8):2161–4. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26818582/>
18. Topçuoğlu HS, Tuncay Ö, Demirbuga S, Dinçer AN, Arslan H. The effect of different final irrigant activation techniques on the bond strength of an epoxy resin-based endodontic sealer: a preliminary study. *J Endod* [Internet]. 2014 [cited 2024 Dec 21];40(6):862–6. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24862718/>

19. Alcalde MP, Bramante CM, Vivan RR, Amorso-Silva PA, De Andrade FB, Duarte MAH. Intradentinal antimicrobial action and filling quality promoted by ultrasonic agitation of epoxy resin-based sealer in endodontic obturation. *J Appl Oral Sci* [Internet]. 2017 Nov 1 [cited 2024 Dec 21];25(6):641–9. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29211285/>
20. Moazami F, Naseri M, Malekzadeh P. Different Application Methods for Endoseal MTA Sealer: A Comparative Study. *Iran Endod J* [Internet]. 2020 [cited 2024 Dec 21];15(1):44–9. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36704323/>
21. Gharechahi M, Hoseinzadeh M, Moradi S, Mehrjouei M. Evaluation of various obturation techniques with bioceramic sealers in 3D-printed C-shaped canals. *BMC Oral Health* [Internet]. 2024 Dec 1 [cited 2024 Dec 21];24(1):1–7. Available from: <https://bmccoralhealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12903-024-04334-2>
22. Nagahara T, Takeda K, Wada K, Naruse T, Shiba H. Rare root canal morphology of maxillary second molars: A report of three cases. *Clin Case Rep* [Internet]. 2023 Jul 1 [cited 2024 Dec 21];11(7):e7547. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/CCR3.7547>
23. De Deus QD, Horizonte B. Frequency, location, and direction of the lateral, secondary, and accessory canals. *J Endod* [Internet]. 1975 [cited 2024 Dec 21];1(11):361–6. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10697487/>
24. Ricucci D, Siqueira JF. Fate of the tissue in lateral canals and apical ramifications in response to pathologic conditions and treatment procedures. *J Endod* [Internet]. 2010 Jan [cited 2024 Dec 21];36(1):1–15. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20003929/>
25. De Gregorio C, Estevez R, Cisneros R, Paranjpe A, Cohenca N. Efficacy of different irrigation and activation systems on the penetration of sodium hypochlorite into simulated lateral canals and up to working length: an in vitro study. *J Endod*

[Internet]. 2010 [cited 2024 Dec 21];36(7):1216–21. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20630302/>

26. Reader CM, Himel VT, Germain LP, Hoen MM. Effect of three obturation techniques on the filling of lateral canals and the main canal. *J Endod* [Internet]. 1993 [cited 2024 Dec 21];19(8):404–8. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8263443/>

27. Lobo NS, Wanderley VA, Nejaim Y, Gomes AF, Zaia AA. Assessment of Ramifications in the Apical Region of Root Canals: A Micro-CT Study in a Brazilian Population. *Braz Dent J* [Internet]. 2020 Nov 2 [cited 2024 Dec 21];31(5):505–10. Available from: <https://www.scielo.br/j/bdj/a/rq3YxgDhJP7DWqSxWP3sNF/?lang=en>

28. Cohen S, Hargreaves K. Vías de la pulpa. Novena. Elsevier, editor. Madrid; 2007.

29. Chybowski EA, Glickman GN, Patel Y, Fleury A, Solomon E, He J. Clinical Outcome of Non-Surgical Root Canal Treatment Using a Single-cone Technique with Endosequence Bioceramic Sealer: A Retrospective Analysis. *J Endod*. 2018 Jun 1;44(6):941–5.

30. Vadachkoria O, Mamaladze M, Jalabadze N, Chumburidze T, Vadachkoria D. Georgian Med News. 2019 [cited 2022 Mar 27]. EVALUATION OF THREE OBTURATION TECHNIQUES IN THE APICAL PART OF ROOT CANAL - PubMed. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31560656/>

31. Oliveira G., Moreira G., Silveira A., Pereira R., Manzi F. *Acta Odontológica Americana*. 2019 [cited 2022 Mar 27]. In vitro evaluation of apical microleakage in retrofillings with different resection angles - PubMed. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32176234/>

32. Ortega C, Luis AP, Ruiz de Temiño P, de la Macorra JC. Técnicas de obturación en endodoncia. 1987;111.

33. Stock CJ. Current status of the use of ultrasound in endodontics. *Int Dent J* [Internet]. 1991 Jun 1 [cited 2022 Dec 10];41(3):175–82. Available from: <http://europepmc.org/article/MED/1860725>

34. Nair. PATHOGENESIS OF APICAL PERIODONTITIS AND THE CAUSES OF ENDODONTIC FAILURES. *Rev Oral Biol Med*. 2004;

35. Kim SY, Jang YE, Kim BS, Pang EK, Shim K, Jin HR, et al. Effects of Ultrasonic Activation on Root Canal Filling Quality of Single-Cone Obturation with Calcium Silicate-Based Sealer. *Materials (Basel)* [Internet]. 2021 Mar 1 [cited 2022 Nov 12];14(5):1–9. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33800442/>

36. Kim JA, Hwang YC, Rosa V, Yu MK, Lee KW, Min KS. Root Canal Filling Quality of a Premixed Calcium Silicate Endodontic Sealer Applied Using Gutta-percha Cone-mediated Ultrasonic Activation. *J Endod*. 2018 Jan 1;44(1):133–8.

37. Kalender A, Orhan K, Aksoy U, Basmaci F, Er F, Alankus A. Influence of the quality of endodontic treatment and coronal restorations on the prevalence of apical periodontitis in a Turkish Cypriot population. *Med Princ Pract* [Internet]. 2013 [cited 2024 Dec 22];22(2):173–7. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22948511/>

38. Lawley GR, Schindler WG, Walker WA, Kolodrubetz D. Evaluation of ultrasonically placed MTA and fracture resistance with intracanal composite resin in a model of apexification. *J Endod* [Internet]. 2004 Mar 1 [cited 2024 Dec 22];30(3):167–72. Available from: <http://www.jendodon.com/article/S0099239905603135/fulltext>

39. Rios Ricardo. Metodología para la investigación y redacción Primera edición [Internet]. Available from: <http://www.eumed.net/libros/libro.php?id=1662>

40. Alcalde MP, Bramante CM, Vivan RR, Amorso-Silva PA, De Andrade FB, Duarte MAH. Intradentinal antimicrobial action and filling quality promoted by ultrasonic agitation of epoxy resin-based sealer in endodontic obturation. *Journal of Applied Oral Science [Internet]*. 2017 Nov 1 [cited 2024 Dec 21];25(6):641–9. Available from: <https://www.scielo.br/j/jaos/a/JM5YRK5MXtbgdChvbzfgWVK/?lang=en>

41. Plotino G, Pameijer CH, Maria Grande N, Somma F. Ultrasonics in endodontics: a review of the literature. *J Endod [Internet]*. 2007 Feb [cited 2024 Dec 22];33(2):81–95. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17258622/>

42. Aminoshariae A, Hartwell GR, Moon PC. Placement of mineral trioxide aggregate using two different techniques. *J Endod [Internet]*. 2003 [cited 2024 Dec 22];29(10):679–82. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/14606796/>

43. Yeung P, Liewehr FR, Moon PC. A quantitative comparison of the fill density of MTA produced by two placement techniques. *J Endod [Internet]*. 2006 May [cited 2024 Dec 22];32(5):456–9. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16631848/>

44. El-Ma'ita AM, Qualtrough AJE, Watts DC. A micro-computed tomography evaluation of mineral trioxide aggregate root canal fillings. *J Endod [Internet]*. 2012 May [cited 2024 Dec 22];38(5):670–2. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22515899/>

ANEXOS

Anexo 1

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN

Facultad de Odontología

Escuela profesional de Odontología

Lista de cotejo

PIEZAS DENTARIA S	OBTURACION DE RAMIFICACIONES	
	SI	NO
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		

Anexo 2

Validación del instrumento de recolección de datos

Anexo 6.

FICHA DE VALIDACION DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES

Apellidos y Nombres del Evaluador	<i>Patricia Lucenti, Delly Jy</i>
Grado académico	<i>Maestro en Salud Pública</i>
Institución donde labora	<i>UNDAG - Facultad de Odontología</i>
Cargo que desempeña	<i>Docente</i>
Instrumento de evaluación	<i>Test de cotejo</i>
Autor del instrumento	<i>Alfredo Elmer Arevalo Nalvarte.</i>
Título de la investigación	<i>"Activación del cemento sellador y los obturadores de ramificaciones apicales en premolares inferiores, Faseo-2024"</i>

II. ASPECTO DE VALIDACIÓN:

Deficiente (1) Regular (2) Buena (3) Muy Buena (4) Excelente (5)

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 00-20%	Regular 21-40%	Buena 41-60%	Muy Buena 61-80%	Excelente 81-100%
1.CLARIDAD	Todos los ítems están bien formulados					<i>85</i>
2.OBJETIVIDAD	Los ítems están expresados con capacidad observable					<i>85</i>
3.ACTUALIDAD	El instrumento evidencia está acorde con el conocimiento					<i>85</i>
4.ORGANIZACION	Existe una organización lógica entre variables					<i>85</i>
5.SUFICIENCIA	Los ítems expresan suficiencia de cantidad y calidad					<i>85</i>
6.INTENCIONALIDAD	Los ítems son bastante adecuados para la valoración de los aspectos del contenido					<i>85</i>
7.CONSISTENCIA	Los ítems están basados en aspectos científicos y teóricos					<i>85</i>
8 COHERENCIA	Existe coherencia entre las dimensiones y los indicadores					<i>85</i>
9.METODOLOGIA	La estrategia corresponde al objetivo de la investigación					<i>85</i>
10. PERTINENCIA	El instrumento responde al momento oportuno y es adecuado					<i>85</i>
PROMEDIO DE VALIDACIÓN:						<i>85</i>

Adaptado por: (Olano A, 2003).

III. PROMEDIO DE VALORACION: *85 %* Puntaje:

IV. OPINIÓN DE APLICABILIDAD: Aplicable Aplicable después de corregir No aplicable

El instrumento *se puede aplicar con un resultado de 85%* Tal como está elaborado dentro de las variables de estudio.

Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

Coherencia: El ítem es apropiado para responder lo planteado en el problema

Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo. Suficiencia: se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión.


Firma del Experto Informante.
DOI: 04070793
COP 12746

Anexo 6.

FICHA DE VALIDACION DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES

Apellidos y Nombres del Evaluador	<i>Edgardo Nicanor Ricardo Abogado</i>
Grado académico	<i>Maestro en Salud Comunitaria</i>
Institución donde labora	<i>UNODC - FACULTAD DE ODONTOLOGÍA</i>
Cargo que desempeña	<i>DOCENTE</i>
Instrumento de evaluación	<i>LISMA PE CROTEA</i>
Autor del instrumento	<i>Alfredo Elmer Arroyo Nativar</i>
Título de la investigación	<i>"Activación del cemento sellador y la obturación de las fístulas apicales en demoliciones inferiores, IASCO - 2004"</i>

II. ASPECTO DE VALIDACIÓN:

Deficiente (1) Regular (2) Buena (3) Muy Buena (4) Excelente (5)

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 00-20%	Regular 21-40%	Buena 41-60%	Muy Buena 61-80%	Excelente 81-100%
1.CLARIDAD	Todos los ítems están bien formulados					90
2.OBJETIVIDAD	Los ítems están expresados con capacidad observable					93
3.ACTUALIDAD	El instrumento evidencia está acorde con el conocimiento					95
4.ORGANIZACION	Existe una organización lógica entre variables					92
5.SUFICIENCIA	Los ítems expresan suficiencia de cantidad y calidad					93
6.INTENCIONALIDAD	Los ítems son bastante adecuados para la valoración de los aspectos del contenido					90
7.CONSISTENCIA	Los ítems están basados en aspectos científicos y teóricos					92
8.COHERENCIA	Existe coherencia entre las dimensiones y los indicadores					95
9.METODOLOGIA	La estrategia corresponde al objetivo de la investigación					90
10.PERTINENCIA	El instrumento responde al momento oportuno y es adecuado					90

PROMEDIO DE VALIDACIÓN:

92%

Adaptado por: (Olano A, 2003).

III. PROMEDIO DE VALORACION: 92%. Puntaje: Excelente.

IV. OPINIÓN DE APLICABILIDAD: Aplicable Aplicable después de corregir No aplicable

El instrumento *se aplica* con un resultado de 92%. Tal como está elaborado dentro de las variables de estudio.

Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

Coherencia: El ítem es apropiado para responder lo planteado en el problema

Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo. Suficiencia: se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión



Firma del Experto Informante.

Anexo 6.
FICHA DE VALIDACION DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES

Apellidos y Nombres del Evaluador	MEJIA VERA STEGUI, Franco Alfonso
Grado académico	MAESTRO
Institución donde labora	UNDAC
Cargo que desempeña	DOCENTE
Instrumento de evaluación	LISTO DE COFEJO.
Autor del Instrumento	ALFREDO CCHER AEROYO NOLVORTE.
Título de la Investigación	"VALIDACION DEL CENSO DE SECCIONES Y LA OBSTURACION DE RADIOPACIDADES OPTICAS EN PREMOLARES MONDIBULARES, CASO-2004"

II. ASPECTO DE VALIDACIÓN:

Deficiente (1) Regular (2) Buena (3) Muy Buena (4) Excelente (5)

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 00-20%	Regular 21-40%	Buena 41-60%	Muy Buena 61-80%	Excelente 81-100%
1.CLARIDAD	Todos los ítems están bien formulados					98
2.OBJETIVIDAD	Los ítems están expresados con capacidad observable					95
3.ACTUALIDAD	El instrumento evidencia está acorde con el conocimiento					97
4.ORGANIZACION	Existe una organización lógica entre variables					98
5.SUFICIENCIA	Los ítems expresan suficiencia de cantidad y calidad					98
6.INTENCIONALIDAD	Los ítems son bastante adecuados para la valoración de los aspectos del contenido					95
7.CONSISTENCIA	Los ítems están basados en aspectos científicos y teóricos					94
8.COHERENCIA	Existe coherencia entre las dimensiones y los indicadores					95
9.METODOLOGIA	La estrategia corresponde al objetivo de la investigación					95
10. PERTINENCIA	El instrumento responde al momento oportuno y es adecuado					98
PROMEDIO DE VALIDACIÓN:						96.3

Adaptado por: (Olano A, 2003).

III. PROMEDIO DE VALORACION: 96.3% Puntaje:

IV. OPINIÓN DE APLICABILIDAD: Aplicable Aplicable después de corregir No aplicable

El instrumento **ES APLICABLE**, con un resultado de **96.3%** Tal como está elaborado dentro de las variables de estudio.

Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

Coherencia: El ítem es apropiado para responder lo planteado en el problema

Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo. **Suficiencia:** se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión



Firma del Experto Informante.

Anexo 3

Confiabilidad del instrumento de recolección de datos

The screenshot shows the IBM SPSS Statistics Editor de datos. The menu bar includes Archivo, Editar, Ver, Datos, Transformar, Analizar, Gráficos, Utilidades, Ampliaciones, Ventana, and Ayuda. The toolbar contains icons for opening, saving, and various data manipulation functions. The data view shows a table with 26 rows and 17 columns. The first two columns are labeled VAR00000 and VAR00000, and the third column is labeled 'var'. The data consists of 26 rows of 'obturacion' followed by a blank row. Row 7 is highlighted with a yellow background. The status bar at the bottom shows 'Vista de datos' and 'Vista de variables'.

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
0.886	2

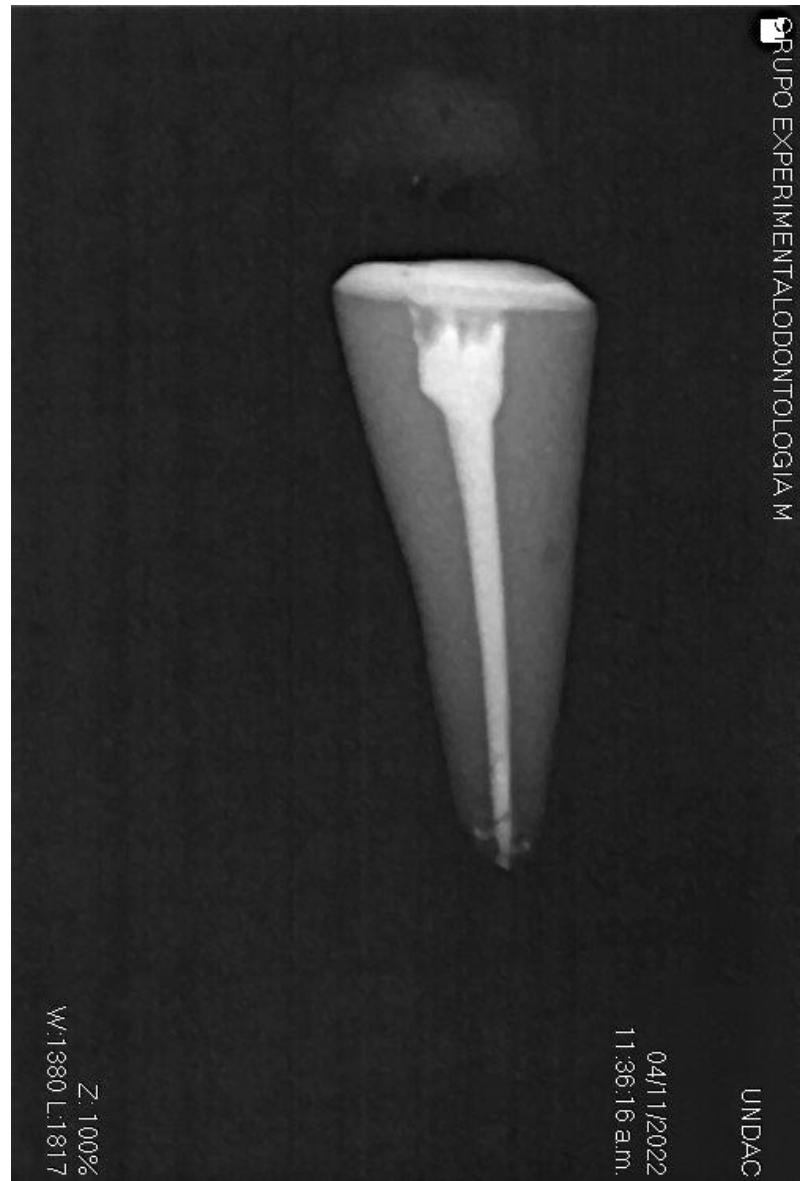
Anexo 4

Disolución De La Pulpa Según Temperatura Del Hipoclorito De Sodio, Lima – 2023

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	METODOLOGÍA	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
Problema general	Objetivo General	Hipótesis General	Variable	Tipo:	Técnica
¿Cuál es la relación que se da entre la activación del cemento y la obturación de ramificaciones apicales, Pasco – 2024?	Determinar la relación que se da entre la activación del cemento y la obturación de ramificaciones apicales, Pasco – 2024	Existe relación estadística significativa entre la activación del cemento y la obturación de ramificaciones apicales, Pasco – 2024	Activación del cemento sellador Obturación de ramificaciones	Por su finalidad: Básica, Según su alcance temporal: transversal Según su naturaleza: cuantitativa	Observación
Problemas Específicos:	Objetivos Específicos			Nivel descriptivo comparativo	Instrumentos de recolección de datos
¿Cómo es la obturación del sistema de conductos sin activación	Determinar cómo es la obturación del sistema de conductos sin			El diseño corresponde a una investigación	Lista de cotejo

del cemento sellador?	activación del cemento sellador.			relacional comparativa.	
¿Cómo es la obturación del sistema de conductos con activación del cemento sellador?	Determinar cómo es la obturación del sistema de conductos con activación del cemento sellador.				
¿Cómo es la comparación de la obturación del sistema de conductos con y sin activación del cemento sellador?	Determinar cómo es la comparación de la obturación del sistema de conductos con y sin activación del cemento sellador.				

Anexo 5
PANEL FOTOGRÁFICO



Z:100%
W:1380 L:1817

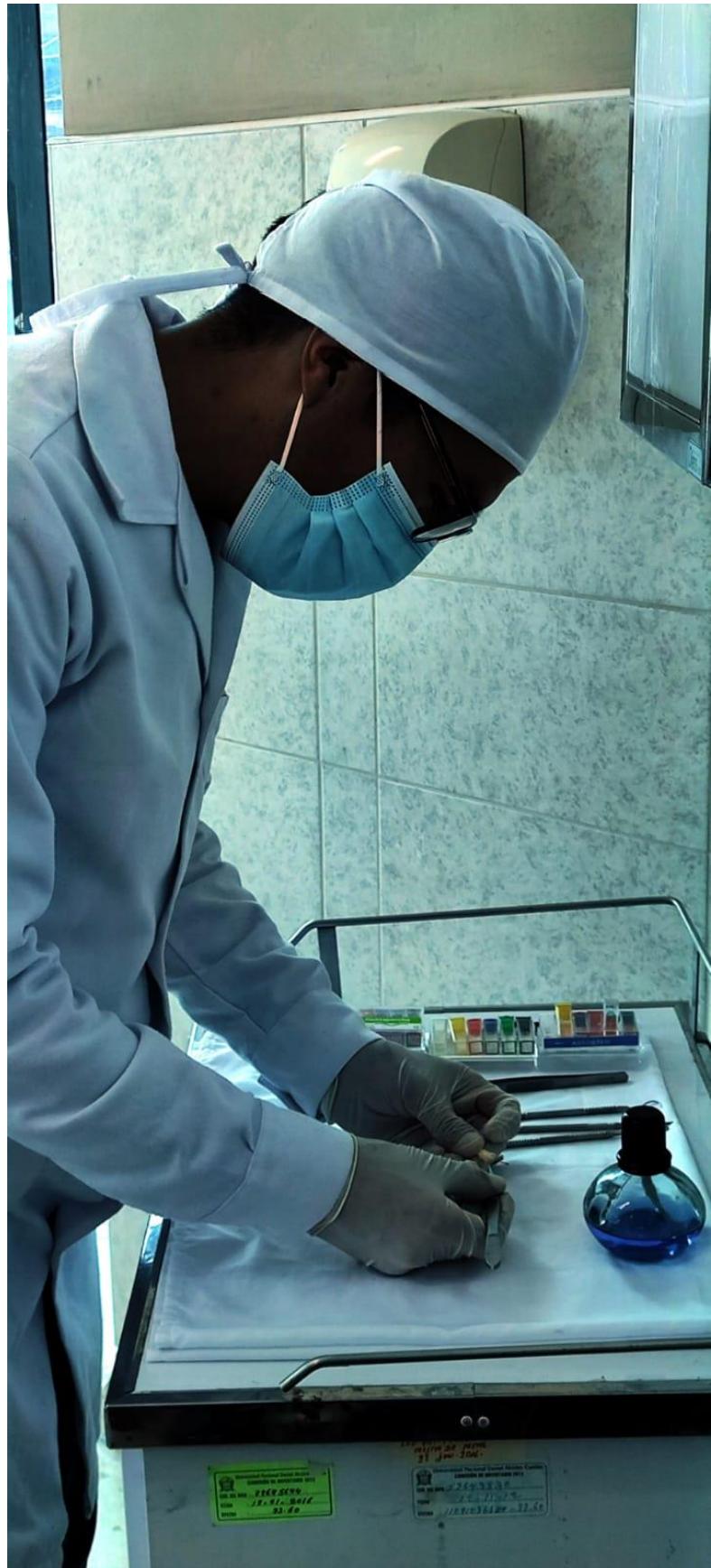
GRUPO EXPERIMENTAL ODONTOLOGIA M

UNDAC

04/11/2022
11:29:36 a.m.



Z: 100%
W: 1803 L: 1560

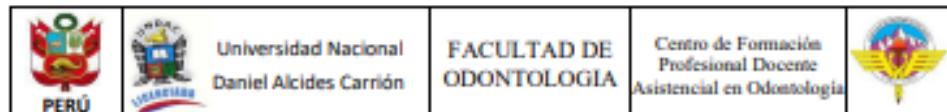












"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia,
y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"

**EL QUE SUSCRIBE, JEFE DEL CENTRO DE FORMACION PROFESIONAL DOCENTE
ASISTENCIAL EN ODONTOLOGIA DE LA FACULTAD DEL RUBRO:**

HACE CONSTAR

**Que, el ex alumno ARROYO NALVARTE, Alfredo Elmer a EJECUTADO su
Proyecto de investigación intitulado: "ACTIVACION DEL CEMENTO SELLADOR Y LA
OBTURACION DE RAMIFICACIONES APICALES EN PREMOLARES MANDIBULARES,
PASCO - 2024" en los ambientes de la Clínica Odontológica.**

Se expide la presente a solicitud del interesado para los fines que estime por
conveniente.

Cerro de Pasco, 20 de diciembre del 2024



C.c.
Archivo