

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



TESIS

**Influencia del mantenimiento de Patency en la distribución
apical del irrigante, estudio in vitro, Pasco – 2021**

**Para optar el título profesional de:
Cirujano Dentista**

Autora: Bach. Jovana Brenda ROJAS MUNIVE

Asesor: Dr. Sergio Michel ESTRELLA CHACCHA

Cerro de Pasco - Perú - 2022

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



TESIS

**Influencia del mantenimiento de Patency en la distribución
apical del irrigante, estudio in vitro, Pasco – 2021**

Sustentada y aprobada ante los miembros del jurado:

Dr. Arturo HURTADO HUANCA
PRESIDENTE

Dr. Eduardo LOPEZ PAGAN
MIEMBRO

Mg. Jackie ANDAMAYO FLORES
MIEMBRO

DEDICATORIA

Quiero dedicarle esta tesis: **A Dios, a mi familia** por estar allí cuando más los necesitaba, **a mi abuela Tomasita** quien me dio alegrías durante mi infancia, **a mi mentor Dr. Sergio M. Estrella Chaccha**, quien me guio en este camino de la investigación.

AGRADECIMIENTO

A Dios, por ser guía y compañero en cada paso de la vida y así se pueda cumplir los objetivos trazados, y dar fortaleza cuando se siente desvanecer.

A mis padres y familiares quienes ellos enseñan a decir “Yo puedo” y **a Tomasita (abuelita)** por brindarme una infancia llena de alegrías.

A mi mentor el Dr. Sergio Michel Estrella Chaccha, quien más que un asesor es un amigo, colega y un gran ser humano, por brindarme conocimiento durante el pregrado y ahora tengo la oportunidad de que me guíe en el camino de la investigación.

RESUMEN

Introducción: Se evaluó si el mantenimiento de la permeabilidad apical influye favorablemente en la distribución del irrigante en el tercio apical del conducto.

Métodos: Se dividieron en dos grupos de 15 cada uno (grupo control y experimental), conformándose los conductos en cubos de acrílico con la técnica Step Back hasta la lima K# 30 en la preparación apical, se acondicionó el contenido pulpar en el interior de cada tercio de los conductos laterales preparados a fin de que haya una interacción con el irrigante (hipoclorito al 4%), en la zona del foramen se selló con cera; para luego en el grupo experimental se atravesara con una lima de bajo calibre con lo cual se permeabilizó el foramen; el comportamiento del irrigante en ambos grupos fue observado con magnificación. **Resultados:** con una probabilidad de error mínima de P- Valor = 0%, con una **U Mann - Whitney** = 0.000 se aceptó la hipótesis planteada respecto a que el uso de una lima de pasaje para el mantenimiento de la permeabilidad apical influye significativamente en la distribución del irrigante en tercio apical del conducto. **Conclusiones:** Al mantener la permeabilidad periapical se crean las condiciones para que el irrigante pueda distribuirse adecuadamente al tercio apical, considerando que PUI ayudaría a este fin, no fue necesario activar el irrigante con ultrasonido para mejorar la distribución.

Palabras Clave: Apical Patency, Lima pasaje, Vapor lock, técnicas de Irrigación, activación del irrigante, Irrigación ultrasónica pasiva (PUI), bloqueo de vapor apical, dolor posoperatorio

ABSTRACT

Introduction: We evaluated whether the maintenance of apical patency favorably influences the distribution of irrigant in the apical third of the canal.

Methods: They were divided into two groups of 15 each (control and experimental group), conforming the ducts in acrylic cubes with the Step Back technique to the K# 30 file in the apical preparation, the pulp content was conditioned inside each third of the prepared lateral canals so that there is an interaction with the irrigant (hypochlorite 4%), in the area of the foramen was sealed with wax; Then, in the experimental group, the foramen was permeabilized with a low caliber file; the behavior of the irrigant in both groups was observed under magnification. **Results:** with a minimum probability of error of P-value = 0%, with a Mann-Whitney U = 0.000, the hypothesis that the use of a file to maintain apical patency significantly influences the distribution of the irrigant in the apical third of the canal was accepted. **Conclusions:** By maintaining periapical patency, conditions are created so that the irrigant can be adequately distributed to the apical third, considering that PUI would help to this end, it was not necessary to activate the irrigant with ultrasound to improve distribution.

Keywords: Apical Patency, Lima passage, Vapor lock, Irrigation techniques, irrigant activation, Passive Ultrasonic Irrigation (PUI), apical vapor block, postoperative pain.

INTRODUCCIÓN

La distribución y actividad del irrigante dentro de los canales radiculares cumplen importantes funciones tales como la eliminación de los restos dentinarios así como las capas del barrillo dentinario y la eliminación de bacterias planctónicas, acompañadas de la parte mecánica que se realiza con los instrumentos (limas), A pesar de ello no son suficientes, dado por la morfología de los conductos radiculares que presentan deltas apicales, conductos laterales, etc. Corriendo el riesgo de un fracaso del tratamiento de conductos, provocando una posible reinfección.

Así por otra parte la formación de las burbujas de aire o vapor look dado por la interacción del hipoclorito de sodio y el tejido orgánico la cual evitan que el irrigante se distribuya adecuadamente dentro los tres tercios cervical – medial –apical y por ende no permite su actividad adecuada dentro del sistema de conductos. Por el bloqueo que ocasionan.

Los objetivos de este estudio es determinar si el mantenimiento de la permeabilidad apical influye favorablemente en la distribución del irrigante en el tercio apical del conducto, evaluar la distribución del irrigante en los grupos de estudio antes de realizar la permeabilización del foramen apical, evaluar la distribución del irrigante en los grupos de estudio después de realizar la permeabilización del foramen apical, comparar la distribución del irrigante entre pre prueba y post prueba en los grupos de estudio y comparar la distribución del irrigante entre el grupo experimental y grupo control después de realizar la permeabilización del foramen apical.

Para el desarrollo de este estudio se realizaron en cubos de acrílico de un solo conducto de las cuales se dio la conformación de los conductos, así también accesos laterales para poder colocar el tejido orgánico y poder recrear la formación de burbujas de aire dentro del conducto radicular mediante la interacción el irrigante (hipoclorito de sodio) y el tejido orgánico y ya posteriormentese pueda aplicar la técnica de la lima pasaje.

La presente investigación está estructurada de la siguiente manera:

- En el capítulo I se realizó la Identificación y planteamiento de problemas generales y específicos, delimitación de la investigación, objetivos general y específico y la justificación e limitaciones de la investigación.
- En el capítulo II están los antecedentes de estudio, bases teóricas, definición de términos básicos, formulación de hipótesis, identificación de variables y la definición operacional de variables e indicadores.
- En el capítulo III se desarrolla la metodología y las técnicas de investigación.
- En el capítulo IV se desarrolló los resultados y discusión de la investigación
- Finalmente están las conclusiones, recomendaciones, referencia bibliográfica y anexos.

ÍNDICE

DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTO	
RESUMEN	
ABSTRACT	
INTRODUCCIÓN	
ÍNDICE	

CAPITULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1.	Identificación y determinación del Problema.....	1
1.2.	Delimitación de la Investigación.....	3
1.3.	Formulación del Problema.....	4
1.3.1.	Problema Principal	4
1.3.2.	Problemas Específicos.....	4
1.4.	Formulación de Objetivos.....	5
1.4.1.	Objetivo General	5
1.4.2.	Objetivos Específicos	5
1.5.	Justificación de la Investigación.....	5
1.6.	Limitaciones de la Investigación	6

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1.	Antecedentes de estudio	8
2.2.	Bases Teóricas – científicas.....	21
2.3.	Definición de términos básicos.	30
2.4.	Formulación de hipótesis.....	31
2.4.1.	Hipótesis general.....	31
2.4.2.	Hipótesis específicas.....	31

2.5.	Identificación de variables	32
2.6.	Definición operacional de variables e indicadores	33

CAPITULO III

METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

3.1.	Tipo de investigación.....	34
3.2.	Nivel de investigación.....	34
3.3.	Métodos de investigación	34
3.4.	Diseño de investigación.....	35
3.5.	Población y muestra	35
3.6.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	36
3.7.	Selección, validación y confiabilidad de los instrumentos de investigación.	38
3.8.	Técnicas de procesamiento y análisis de datos	39
3.9.	Tratamiento estadístico	40
3.10.	Orientación ética filosófica y epistémica	40

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1.	Descripción del trabajo de campo.....	41
4.2.	Presentación, análisis e interpretación de resultados	42
4.3.	Prueba de Hipótesis	49
4.4.	Discusión de resultados.....	52
	CONCLUSIONES	56
	RECOMENDACIONES.....	57
	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	58
	ANEXOS.....	61

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. Distribución del Irrigante a Nivel del Tercio Apical ANTES de la Permeabilización del Foramen, Estudio In Vitro Pasco - 2021	42
Tabla 2. Distribución del Irrigante a Nivel del Tercio Medio ANTES de la Permeabilización del Foramen, Estudio In Vitro Pasco - 2021	43
Tabla 3. Distribución del Irrigante a Nivel del Tercio Cervical ANTES de la Permeabilización del Foramen, Estudio In Vitro Pasco - 2021	44
Tabla 4. Distribución del Irrigante a Nivel del Tercio Apical DESPUÉS de la Permeabilización del Foramen, Estudio In Vitro Pasco - 2021	45
Tabla 5. Distribución del Irrigante a Nivel del Tercio Medio DESPUÉS de la Permeabilización del Foramen, Estudio In Vitro Pasco - 2021	46
Tabla 6. Distribución del Irrigante a Nivel del Tercio Cervical DESPUÉS de la Permeabilización del Foramen, Estudio In Vitro Pasco - 2021	47
Tabla 7. Distribución del Irrigante a Nivel Apical ANTES y DESPUÉS de la Permeabilización del Foramen Apical Estudio In Vitro, Pasco – 2021	48

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRAFICO 1. Distribución del Irrigante a Nivel del Tercio Apical ANTES de la Permeabilización del Foramen, Estudio In Vitro Pasco – 2021	43
Grafico 2. Distribución del Irrigante a Nivel del Tercio Medio ANTES de la Permeabilización del Foramen, Estudio In Vitro Pasco - 2021	44
Grafico 3. Distribución del Irrigante a Nivel del Tercio Cervical ANTES de la Permeabilización del Foramen, Estudio In Vitro Pasco - 2021	45
Grafico 4. Distribución del Irrigante a Nivel del Tercio Apical DESPUÉS de la Permeabilización del Foramen, Estudio In Vitro Pasco - 2021	46
Grafico 5. Distribución del Irrigante a Nivel del Tercio Medio DESPUÉS de la Permeabilización del Foramen, Estudio In Vitro Pasco - 2021	47
Grafico 6. Distribución del Irrigante a Nivel del Tercio Cervical DESPUÉS de la Permeabilización del Foramen, Estudio In Vitro Pasco - 2021	48
Grafico 7. Distribución del Irrigante a Nivel Apical ANTES y DESPUÉS de la Permeabilización del Foramen Apical Estudio In Vitro, Pasco – 2021	49

CAPITULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Identificación y determinación del Problema.

El éxito del tratamiento endodóntico dependerá mucho de la manera como se haya realizado cada una de las secuencias operatorias durante el procedimiento endodóntico, una de ellas es la irrigación del sistema de conductos, la cual busca eliminar los restos de tejidos que el instrumento ha dejado dentro del sistema de conductos, ramificaciones, istmos, aletas, etc. Se debe mencionar también que el irrigante no siempre logra tocar estos espacios por múltiples factores que impiden este fin, siendo uno de ellos por ejemplo la formación en el tercio apical del Vapor Lock (formación de burbujas de aire), debido a la interacción del Irrigante y el tejido conectivo laxo, la cual imposibilita que el irrigante llegue al tercio apical, la irrigación permitirá eliminar estos restos así como a la micro biota involucrada, dado a que estos microorganismos pueden sobrevivir colonizando el tejido orgánico y dentina o nutriéndose del tejido peri radicular y liberando subproductos asociados al desarrollo de la periodontitis apical.(1)

Para poder evitar la obstrucción del tercio apical, Buchanan introdujo el concepto de permeabilidad apical (Apical Patency) la cual recomienda utilizar

una lima de permeabilidad durante la instrumentación. (2) La cual se realiza mediante el uso de la lima K flexible #10 en movimientos pasivos a través de la constricción apical sin ampliarla. Esta a su vez pasa a través del canal a 1mm más allá de la longitud de trabajo ya establecida. (2) A pesar que de este tipo de técnica permita facilitar la irrigación a nivel del tercio apical puede existir un riesgo de extrusión apical de restos infectados por la cual sigue manteniendo una cierta controversia y es de elección dentro de un tratamiento endodóntico a pesar de que la lima con la cual se realiza dicha técnica es de un mínimo calibre. En un estudio realizado por Abdulrab (2018) menciona que el mantenimiento de la permeabilidad apical durante el tratamiento endodóntico de rutina no se asocia con una mayor incidencia de dolor posoperatorio en pacientes adultos. Además Mohammadi (2017) menciona que la técnica Apical Patency consigue objetivos mecánicos ya que su finalidad es únicamente evitar la obstrucción del foramen apical con restos.

Estudios sobre las ventajas de utilizar limas de pasaje hace referencia a dos posiciones en la endodoncia, por un lado, la odontología conservadora, donde la preparación no debe ir más allá de la constricción apical. Y la otra posición sostiene la importancia del uso de la lima de pasaje para lograr la permeabilidad apical en la preparación y conformación de los canales radiculares.

La permeabilidad apical debe de ser constante, desde que iniciamos a realizar la limpieza y desinfección de los conductos radiculares durante la conformación biomecánica, es preciso mantener la permeabilidad en el conducto radicular y a un más a nivel del tercio apical debido a que durante todo el procedimiento ya mencionado pueda ocurrir la obstrucción del conducto debido a restos de tejido blando o residuos dentinarios de los cuales Vera (2011) en su publicación Efecto del mantenimiento de la permeabilidad apical en la penetración del irrigante en el tercio apical de los conductos

radiculares cuando se utiliza la irrigación ultrasónica pasiva: un estudio in vivo menciona la importancia del mantenimiento de la permeabilidad apical y el posterior uso de la PUI mejora la administración de irrigantes en el tercio apical de los conductos radiculares humanos.

Entonces estudios anteriores ya han abordado el tema de la importancia de la permeabilidad apical para mejorar la llegada del hipoclorito al tercio apical sin embargo en estos estudios también se ha utilizado la activación ultrasónica.

Es importante la distribución del irrigante para que pueda llegar a nivel del tercioapical, el cual es un tercio crítico para los procedimientos, entonces es de suma importancia tener consideración como podemos favorecer una mejor distribución, fue así necesario crear las condiciones adecuadas para tal fin, razón por la cual, en el presente estudio se pretende determinar cómo la permeabilidad apical realizado con una lima de pasaje # 10 permitiera favorecer la distribución completa sin la interferencia del vapor lock.

Por lo anteriormente mencionado en este estudio fue realizado en el laboratorio, mediante la simulación por medio de cubos de acrílicos, en las cuales se buscó crear condiciones muy parecidas al interior del sistema de conductos a fin de que al momento de la irrigación se pueda desencadenar el vapor lock. Por lo expuesto la pregunta principal que guio la presente investigación es **¿Cómo influye el mantenimiento de la permeabilidad apical en la distribución del irrigante en tercio apical del conducto radicular, Pasco-2021?**

1.2. Delimitación de la Investigación

Delimitación espacial

Esta investigación se había planificado ser realizada en la escuela de Odontología de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión, ubicada en la

ciudad de Cerro de Pasco – Perú, pero debido a la pandemia por Covid – 19 tomamos como alternativa desarrollarla en el consultorio odontológico “SONRÍA” ubicada en la ciudad de Huancayo en Jr. Lima N°365 segundo piso.

Delimitación temporal

El desarrollo de esta investigación se realizó durante los meses de junio a diciembre del año 2021.

Delimitación social

La investigación se desarrolló en el consultorio dental “Sonria”, esta investigación tuvo como finalidad determinar si el uso de una lima de pasaje para mantener la permeabilidad apical, favorecería la distribución del irrigante, un aspecto muy importante para mejorar los pronósticos de nuestros tratamientos en los pacientes, ya que la insuficiente penetración de la solución de irrigación a nivel del tercio apical podría deberse a la presencia de tejidos remanentes dentro del conducto o incluso la presencia de burbujas de aire a nivel radicular, complicando así el acceso hacia el tercio apical, la cual si no se soluciona podría ser responsables de dolores posoperatorios e inflamaciones de los tejidos periapicales.

1.3. Formulación del Problema

1.3.1. Problema Principal

¿Cómo influye el mantenimiento de la permeabilidad apical en la distribución del irrigante en el tercio apical del conducto radicular, Pasco-2021?

1.3.2. Problemas Específicos

- ¿Cómo es la distribución del irrigante en los grupos de estudio antes de realizar la permeabilización del foramen apical?
- ¿Cómo es la distribución del irrigante en los grupos de estudio después de

realizar la permeabilización del foramen apical?

- ¿Cómo es la comparación de la distribución del irrigante entre pre prueba y post prueba en los grupos de estudio?
- ¿Cómo es la comparación de la distribución del irrigante entre el grupo experimental y grupo control después de realizar la permeabilización del foramen apical?

1.4. Formulación de Objetivos

1.4.1. Objetivo General

Determinar si el mantenimiento de la permeabilidad apical influye favorablemente en la distribución del irrigante en el tercio apical del conducto, Pasco-2021.

1.4.2. Objetivos Específicos

- Evaluar la distribución del irrigante en los grupos de estudio antes de realizar la permeabilización del foramen apical.
- Evaluar la distribución del irrigante en los grupos de estudio después de realizar la permeabilización del foramen apical.
- Comparar la distribución del irrigante entre pre prueba y post prueba en los grupos de estudio.
- Comparar la distribución del irrigante entre el grupo experimental y grupo control después de realizar la permeabilización del foramen apical.

1.5. Justificación de la Investigación

- Estudios previos han evidenciado que la permeabilidad apical si favorecería la presencia del irrigante en el tercio apical, sin embargo, en ellos se ha utilizado la activación con ultrasonido; en este estudio se

pretende ver hasta qué punto solo la permeabilidad apical favorecería la distribución del irrigante en el tercio apical.

- El estudio permite aportar mayor evidencia a fin de que los protocolos tengan mayor sustento en la evidencia científica.
- El presente estudio beneficia 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 distribución del irrigante, aspecto que es muy importante para el éxito del tratamiento, esto en vista que todavía la caries dental sigue siendo un problema prioritario de salud pública, por lo tanto existe la necesidad de realizar los procedimientos de endodoncia para salvar a las piezas afectadas.

1.6. Limitaciones de la Investigación

- La dificultad para una ejecución de la investigación en pacientes debido al suceso por la Covid-19 la cual es una enfermedad infecciosa provocada por el virus SARS-CoV-2, el virus se puede propagarse y transmitirse desde la boca o la nariz de una persona infectada debido a que generan pequeñas partículas de aerosoles y gotitas de fluidos al toser, hablar, estornudar, etc. resultando así ser un limitante dado al riesgo de exposición y de no poder contar con implementos necesarios de bioseguridad así como también pruebas de descarté.
- La escasa referencia bibliográfica acerca de la permeabilidad apical mayormente referida a Apical Patency y bloqueo de vapor apical referida a Vapor lock en sus descripciones en inglés para la recopilación de la información en la búsqueda de investigaciones nacionales y locales resultaron ser un limitante en base al respaldo de

antecedentes nacionales y locales de la presente investigación.

- Los gastos de bienes y servicios y otros han sido cubiertos con recursos propios, esto de alguna manera también limita el avance y el cumplimiento de los objetivos y programaciones anteriores relacionadas con mi función como investigador.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de estudio

2.1.1. Antecedentes Internacionales

- Investigaciones como “Efecto del mantenimiento de la permeabilidad apical en la penetración del irrigante en el tercio apical de los conductos radiculares cuando se utiliza la irrigación ultrasónica pasiva: Un estudio in vivo”, 2011; publicada en el JOE — Volumen 37, Numero 9; se trazó como objetivo determinar si el uso de una lima de permeabilidad está relacionado con la presencia de una solución de irrigación radiopaca en el tercio apical de los canales radiculares humanos después de utilizar la activación ultrasónica pasiva in vivo. **Métodos:** Cuarenta conductos radiculares humanos se dividieron aleatoriamente en dos grupos. La permeabilidad apical se mantuvo en un grupo (n = 21) durante los procedimientos de conformación y limpieza con un no. 10 K-file 1 mm más allá de la longitud de trabajo (WL), pero no en el otro grupo (n = 19). En ambos grupos, los canales se modelaron con el sistema Pro Taper (Dentsply-Maillefer, Ballaigues, Suiza). La irrigación se

realizó con 1 mL de una solución preparada con un medio de contraste radiopaco e hipoclorito de sodio al 5,25%, y luego se aplicó la irrigación ultrasónica pasiva (PUI) después del procedimiento de conformación. Se tomaron imágenes digitales y un lector calibrado determinó la presencia o ausencia de la solución de irrigación en el tercio apical. **Resultados:** Hubo un número significativamente mayor de conductos con irrigante en el tercio apical después de la PUI cuando se mantuvo la permeabilidad apical con una lima 10, 1 mm más allá del WL que cuando la permeabilidad apical no se mantuvo durante los procedimientos de limpieza y modelado ($P = 0,02$). **Conclusiones:** El mantenimiento de la permeabilidad apical y el uso posterior de la PUI mejora la administración de irrigantes en el tercio apical de los conductos radiculares humanos. Este antecedente permitió poder realizar parte de la discusión en el presente estudio. (1)

- Investigaciones como “Revisión de las técnicas contemporáneas de agitación de los irrigantes y Dispositivos”; publicada en el JOE — Volumen 35, Numero 6; La administración y agitación eficaz del irrigante son requisitos previos para el éxito del tratamiento endodóntico. **Métodos:** Este artículo presenta una visión general de los métodos de agitación de irrigantes disponibles en la actualidad y su eficacia de desbridamiento. **Resultados:** Los avances tecnológicos de la última década han dado lugar a nuevos dispositivos de agitación que se basan en diversos mecanismos de transferencia de irrigante, desbridamiento de los tejidos blandos y, dependiendo de la filosofía de tratamiento, eliminación de las capas de barrillo dentinario. Estos dispositivos pueden dividirse en

sistemas de agitación manuales y asistidos por máquinas. En general, parecen haber mejorado la limpieza del canal en comparación con la irrigación convencional con jeringa. A pesar de la gran cantidad de estudios *in vitro*, no se dispone de ningún estudio bien controlado. Esto plantea una preocupación imperiosa sobre la necesidad de realizar estudios que puedan evaluar de forma más eficaz los métodos de irrigación específicos mediante el uso de modelos estandarizados de desechos o biofilms. Además, hasta la fecha no se dispone de ningún estudio basado en pruebas que intente correlacionar la eficacia clínica de estos dispositivos con la mejora de los resultados del tratamiento. Así pues, la cuestión de si estos dispositivos son realmente necesarios sigue sin resolverse. También parece ser necesario volver a centrarse, desde la perspectiva de la gestión de la práctica, en cómo perciben los clínicos estos dispositivos en términos de practicidad y facilidad de uso. **Conclusiones:** La comprensión de estas cuestiones fundamentales es crucial para que los científicos clínicos mejoren el diseño y la facilidad de uso de las futuras generaciones de sistemas de agitación de irrigantes y para que los fabricantes sostengan que estos sistemas desempeñan un papel fundamental en la endodoncia contemporánea. Este antecedente permitió contextualizar en el presente estudio. (2)

- Investigaciones como “Movimiento dinámico de las burbujas de gas intracanal durante los procedimientos de limpieza y modelado: El efecto de mantener la permeabilidad apical en su presencia en los tercios medio y cervical de los conductos radiculares humanos - Un estudio *in vivo*”; publicada en el JOE — Volumen 38, Numero 2, Se

ha demostrado que el efecto de bloqueo de vapor limita la penetración de las soluciones de irrigación en el tercio apical de los conductos radiculares tanto in vivo como in vitro; sin embargo, se ha prestado poca atención a las burbujas de gas en el resto del sistema de conductos radiculares. **Métodos:** Se dividieron al azar 71 conductos radiculares humanos en 4 grupos. La permeabilidad apical se mantuvo en 2 grupos tanto en los canales pequeños (PS) (n = 21) como en los grandes (PB) (n = 15) durante los procedimientos de conformación y limpieza con una lima de 10K 1 mm más allá de la longitud de trabajo, pero no en los otros 2 grupos: sin permeabilidad, canales pequeños (NPS) (n = 19) y sin permeabilidad, canales grandes (NPB) (n = 16). La irrigación se realizó con 1 mL de una solución preparada con un medio de contraste radiopaco e hipoclorito de sodio al 5,25%.

- Se tomaron imágenes digitales y un lector calibrado determinó la presencia o ausencia de burbujas de gas en los tercios medio y cervical del sistema de conductos radiculares. **Resultados:** Cuando no se utilizó una lima de permeabilidad, el 40% de los conductos radiculares presentaban burbujas de gas; cuando se utilizó una lima de permeabilidad, el 25% de los casos presentaban burbujas de gas. **Conclusiones:** La presencia de burbujas de gas en los tercios medio y cervical del sistema de conductos radiculares durante los procedimientos de limpieza y conformación es un hallazgo común independientemente de si se utilizó una lima de permeabilidad, aunque mantener la permeabilidad apical conduce significativamente a minimizar la presencia de burbujas de gas en los conductos grandes ($P < 0,05$). Este antecedente permitió

contextualizar como también parte de la discusión en el presente estudio. (3)

- Investigaciones como “Éxito del mantenimiento de la permeabilidad apical en dientes con lesión periapical: Un estudio clínico aleatorio, 2019; publicada en la revista *Quíntenseme Int* - volumen 50, numero 9: evaluaron el efecto del mantenimiento de la permeabilidad apical sobre la curación periapical y los niveles de dolor postoperatorio en dientes con pulpa necrótica y periodontitis apical. **Método y materiales:** Cincuenta dientes maduros con lesiones periapicales se distribuyeron aleatoriamente en dos grupos de tratamiento: permeabilidad y no permeabilidad (n = 25). Se realizó un seguimiento de los pacientes durante un periodo de 12 meses mediante evaluaciones clínicas y radiográficas. Los datos se analizaron estadísticamente mediante la prueba t de muestras independientes y pruebas de chi-cuadrado con un nivel de confianza del 95% ($p = 0,05$). **Resultados:** Diecisiete dientes del grupo de permeabilidad (85,0%) y 19 dientes del grupo de no permeabilidad (86,4%) fueron clasificados como tratados con éxito ($P = 0,900$). **Conclusiones:** Dentro de las limitaciones del presente estudio, el mantenimiento de la permeabilidad apical no afectó a los resultados del tratamiento endodóntico. Este antecedente permitió poder realizar parte de la discusión en el presente estudio. (4)
- Investigaciones como “Influencia del mantenimiento de la permeabilidad apical en el dolor post- endodóntico”; Publicada en la revista *BMC Oral Health*: el objetivo principal de este estudio fue comparar el dolor posoperatorio entre los grupos de permeabilidad apical y no permeables y el objetivo secundario fue evaluar la

influencia del número de visitas, la vitalidad de los dientes, el grupo de dientes y el dolor preoperatorio en el dolor posoperatorio.

Métodos: Los pacientes preseleccionados (n = 178) según el grupo de dientes y el estado de la pulpa se dividieron aleatoriamente en 2 grupos, permeabilidad apical y no permeabilidad, que se trató posteriormente en visitas únicas o múltiples. El análisis estadístico se realizó mediante la prueba U de Mann-Whitney, la correlación de Spearman y el análisis de regresión lineal múltiple. **Resultados:** El resultado primario de este estudio mostró una diferencia estadísticamente significativa ($p < 0,05$) en las puntuaciones de dolor posoperatorio entre los grupos de permeabilidad y no permeabilidad con puntuaciones de dolor más altas en el grupo de permeabilidad en el primer, segundo y séptimo día de seguimiento. El resultado secundario mostró que el dolor postoperatorio en el grupo de permeabilidad mantenida fue influenciado por el estado de la pulpa y el dolor preoperatorio solamente. Los dientes vitales del grupo de permeabilidad mantenida tratados en múltiples visitas mostraron dolor postoperatorio estadísticamente significativo ($p = 0,02$) en el día 1 de seguimiento. El dolor preoperatorio mostró una correlación positiva con el dolor posoperatorio con una diferencia estadísticamente significativa. **Conclusiones:** concluyó que el mantenimiento de la permeabilidad apical aumentó el dolor posoperatorio. La evaluación de la influencia del número de visitas, el estado de la pulpa, el grupo de dientes y el dolor preoperatorio reveló el estado de la pulpa y el dolor preoperatorio como factores influyentes para el dolor posoperatorio en el grupo de permeabilidad. Este antecedente permitió poder realizar parte de la discusión en el presente estudio. (5)

- Investigaciones como “Eficacia de la irrigación ultrasónica pasiva en la eliminación del bloqueo de vapor: Revisión sistemática y meta análisis”; publicada en el JOE volumen 44, ISSUE 10; evaluó la evidencia disponible en relación con el efecto de la permeabilidad apical frente a la no permeabilidad sobre el dolor postendodóntico en pacientes adultos. **Métodos:** El estudio se adhirió estrictamente a la declaración de Elementos de Información Preferidos para Revisiones Sistemáticas y Meta-Análisis. Se realizaron búsquedas en las bases de datos PubMed, Scopus, MEDLINE vía Ovid, Google Scholar y la Web of Science hasta abril de 2018 para recuperar los estudios más relevantes. Dos autores evaluaron los estudios según los criterios de elegibilidad y evaluaron el riesgo de sesgo mediante la herramienta Cochrane. Las medias ponderadas se calcularon mediante un modelo de efectos fijos. Cuando se detectó heterogeneidad estadísticamente significativa ($P < 0,1$), se utilizó un modelo de efectos aleatorios para evaluar la importancia de los efectos del tratamiento. **Resultados:** Se identificaron cinco estudios para esta revisión sistemática; 4 se incluyeron en los metanálisis. Dos estudios revelaron un bajo riesgo de sesgo, mientras que 3 estudios revelaron un alto riesgo de sesgo. Debido a la significativa heterogeneidad entre los estudios, se utilizó un modelo de efectos aleatorios. El metanálisis mostró que la permeabilidad apical produjo menos dolor postoperatorio en comparación con la no permeabilidad, pero la diferencia no fue estadísticamente significativa. Además, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas con respecto al consumo de analgésicos. **Conclusiones:** Teniendo en cuenta las

limitaciones de este estudio, se concluyó que el mantenimiento de la permeabilidad apical durante el tratamiento endodóntico rutinario no se asoció con una mayor incidencia de dolor postoperatorio en pacientes adultos. Este antecedente permitió poder comprender parte de la investigación y poder contextualizar en el presente estudio. (6)

- Investigaciones como “Evaluación de la formación del bloqueo de vapor apical y evaluación comparativa de su eliminación mediante: Un tres técnicas diferentes estudio in vitro”; publicada en el The Journal of Contemporary Dental Practice, September 2017; 18(9); (I) evaluar la formación de burbujas de aire en la región apical del conducto radicular (bloqueo de vapor apical) durante la irrigación con jeringa, utilizando la tomografía computarizada de haz cónico (CBCT) y (II) la evaluación comparativa de la eliminación de un bloqueo de vapor establecido mediante EndoActivator, ultrasonidos y agitación dinámica manual (MDA), utilizando la CBCT. **Materiales y métodos:** Un total de 60 dientes humanos extraídos de raíz simple se dividieron por igual en tres grupos de 20 dientes cada uno. Las muestras se colocaron a 17 mm del ápice, se limpiaron y se les dio forma de tamaño F4 Protaper utilizando hipoclorito de sodio al 3%. Las muestras se irrigaron con hipoclorito de sodio al 3% + tinte radiopaco de cloruro de cesio, y se obtuvieron imágenes CBCT preoperatorias. Tras la formación de un bloqueo de vapor apical en los dientes escaneados, se utilizó EndoActivator (grupo I), irrigación ultrasónica pasiva (grupo II) y MDA con lima K (grupo III) y los dientes se colocaron de nuevo en el escáner CBCT y los resultados se analizaron mediante la prueba de chi-cuadrado. **Resultados:** El

bloqueo apical de vapor se formó en todas las muestras. De los 20 dientes de cada grupo, el bloqueo de vapor apical se eliminó en 18 muestras del grupo EndoActivator (90%), 16 muestras del grupo ultrasónico (80%), mientras que se eliminó en 10 muestras mediante MDA (50%). **Conclusiones:** Se concluye que (1) el bloqueo de vapor apical se forma de forma consistente durante la irrigación endodóntico en sistemas de canales cerrados y (2) la activación sónica funciona mejor que los ultrasonidos y el MDA en la eliminación del bloqueo de vapor apical, con una diferencia estadísticamente significativa entre los tres grupos ($p < 0,05$). Este antecedente permitió contextualizar y de guía para la parte metodológica y discusión en el presente estudio. (7)

- Investigaciones como “Eficacia de la irrigación ultrasónica pasiva en la eliminación del bloqueo de vapor: Revisión sistemática y meta-análisis”; publicada en The Scientific World Journal, volumen 2019; averiguar los efectos de la PUI en la eliminación del bloqueo de vapor durante la irrigación. **Método:** La investigación bibliográfica ha sido realizada por dos revisores, consultando bases de datos en línea como PubMed, EBSCO y Google Scholar, utilizando palabras clave como Vapor Lock, Vapour Lock y Vapor Lock Endodontic. La lista de artículos se examinó a partir de los títulos y resúmenes, aplicando criterios de elegibilidad e inclusión. Los tres artículos fueron elegidos para el análisis cuantitativo y estadístico, utilizando el software RevManager versión 5.3. **Resultados:** Los resultados muestran heterogeneidad estadística ($P=0,08$; índice $I^2=61\%$) en la eliminación del bloqueo de vapor entre el uso de la PUI y el IBP, con una Odds Ratio global $=0,08$, IC $=95\%[0,03;0,25]$. La PUI resultó ser

una técnica útil para mejorar la actividad del NaOCl para la eliminación del bloqueo de vapor, a pesar de la PPI sola utilizando una aguja. **Conclusión:** La CUI y la activación sónica también pueden considerarse métodos realmente eficaces en la reducción del bloqueo de vapor. Los resultados de este estudio, aunque se caracterizan por su bajapotencia estadística, revelan que la PUI es más eficaz que la PPI en la reducción del bloqueo de vapor. Este antecedente permitió elegir una de las técnicas de activación del irrigante para poder optar en el presente estudio y como parte de la discusión en el presente estudio.(6)

- Investigaciones como “Estudio experimental del proceso de atrapamiento de gas en micro canales de extremo cerrado”; publicada en International Journal of Heat and Mass Transfer 48 (2005); Se investigaron los mecanismos físicos del proceso de atrapamiento de gas en micro canales de extremo cerrado. **Método:** El agua des ionizada fue el fluido de prueba. Las piezas de prueba consistían en cuadrados de silicio micro mecanizados con vidrio adherido en la parte superior. Los micro canales tenían una anchura que variaba de 50 a 5 μ m y tenían un ángulo de boca de 90°. **Resultados:** Los experimentos muestran dos comportamientos principales de llenado: (1) Un solo menisco en la entrada, (2) Dos o más meniscos: uno en la entrada y otro cerca del extremo cerrado. Un solo menisco se forma típicamente para ángulos de contacto mayores ($\theta > 50^\circ$) mientras que dos o más meniscos se forman para ángulos de contacto menores ($\theta \leq 30^\circ$). Para ángulos de contacto de $\theta \leq 30^\circ$ $\theta \leq 50^\circ$, se observaron una o dos interfaces. En todos los casos, después de un tiempo

suficiente (de horas a días), el micro canal estaba completamente inundado. **Conclusiones:** En general, el aumento de la profundidad y/o de la anchura aumenta el tiempo de llenado. Por el contrario, la disminución del ángulo de contacto disminuye el tiempo de llenado. La comparación de los datos experimentales con las predicciones basadas en un modelo simple de difusión de masas muestra un acuerdo razonable. Este antecedente permitió la conceptualización de la investigación y discusión del estudio. (8)

- Investigaciones como “Relación entre el dolor postendodóntico, los factores de diagnóstico del diente y la permeabilidad apical”; Publicada en la JOE— Volumen 35, Number 2, February 2009; Este estudio compara la incidencia, el grado y la duración del dolor postoperatorio en 300 dientes tratados endodónticamente, con y sin permeabilidad apical, en relación con algunos factores de diagnóstico (vitalidad, presencia de dolor preoperatorio, grupo y mandíbula del diente tratado). **Método:** De los cuestionarios recibidos, la permeabilidad apical se mantuvo durante los procedimientos de modelado con una lima K nº 10 en un grupo (n // 115) y no en el otro (n // 121). **Resultados:** Hubo un dolor postendodóntico significativamente menor cuando se mantuvo la permeabilidad apical en los dientes no vitales. Si aparecía dolor, su duración era mayor cuando se mantenía la permeabilidad apical en dientes con dolor previo situados en la mandíbula. **Conclusiones:** El mantenimiento de la permeabilidad apical no aumenta la incidencia, el grado o la duración del dolor postoperatorio cuando se consideran todas las variables en conjunto. Este antecedente permitió la contextualización del estudio. (9) Investigaciones como

“Efecto del bloqueo de vapor en el desbridamiento del conducto radicular mediante el uso de una aguja con ventilación lateral para la administración de irrigante a presión positiva”; publicada en JOE — volumen 36, Number 4, April 2010; Este estudio examinó el efecto del bloqueo de vapor en la eficacia del desbridamiento del conducto, probando la hipótesis nula de que no hay diferencia entre un diseño de sistema "cerrado" y uno "abierto" en la eliminación de la capa de barrillo dentinario y de los residuos, utilizando una aguja con ventilación lateral para la administración de irrigante. **Métodos:** Las raíces del sistema cerrado se sellaron con pegamento caliente y se introdujeron en polivinil loxano para restringir el flujo de líquido a través del foramen apical durante la limpieza y el modelado. En el sistema abierto, el foramen apical se amplió y se conectó al entorno externo a través de un canal dentro del polivinil siloxano para permitir el flujo de fluidos sin restricciones. Se evaluaron las puntuaciones de frotis y residuos mediante microscopía electrónica de barrido y se analizaron mediante la estadística de Cochran-Mantel-Haenszel. **Resultados:** No se detectaron diferencias en las puntuaciones de frotis entre los dos sistemas en todos los niveles del canal. Se encontraron diferencias significativas en las puntuaciones de los restos entre los dos sistemas en cada nivel de canal: coronal ($P < 0,001$), medio ($P < 0,001$) y apical ($P < 0,001$). **Conclusiones:** Se rechazó la hipótesis nula; la presencia de un efecto de bloqueo de vapor apical afecta negativamente a la eficacia del desbridamiento. Por lo tanto, los estudios con mecanismos no especificados o cuestionables para restringir el flujo de fluido a través del foramen apical deben interpretarse con precaución. Este antecedente forma parte de la discusión de la investigación. (10)

- Investigaciones como “El efecto de mantener la permeabilidad apical en el transporte del canal”; publicada en International Endodontic Journal, 41, 431–435, 2008; El efecto de mantener la permeabilidad apical en la forma original del canal durante la preparación de raíces curvas mediante dos técnicas diferentes. **Metodología:** Se evaluaron 40 molares humanos maxilares y mandibulares extraídos. Se rectificaron las superficies oclusales y se seccionaron las raíces hasta el nivel de la unión cemento-esmalte para permitir que sólo quedara una raíz para su evaluación en cada diente. Los especímenes se dividieron en cuatro grupos experimentales (10 conductos cada uno): Grupo 1: canales radiculares preparados mediante la técnica defuerza equilibrada con limas K de acero inoxidable, ypermeabilidad establecida con limas K de tamaño 10 entre cadainstrumento; Grupo 2: igual que el Grupo 1 pero sin utilizar lima de permeabilidad; Grupo 3: canales instrumentados con instrumentos LightSpeed y permeabilidad establecida con limas K de tamaño 10 entre cada instrumento; y Grupo 4: igual que el Grupo 3 pero sin utilizar lima de permeabilidad. Se montaron los especímenes y se tomaron una serie de radiografías. Se superpusieron las imágenes digitales iniciales y posteriores a la preparación y se midió la distancia entre dos ejes centrales a 1, 2 y 4 mm de la longitud de trabajo (LB) para obtener una indicación del grado de transporte apical. Los resultados se sometieron a un análisis estadístico mediante un análisis de varianza de dos vías (anova). **Resultados:** No se encontraron diferencias significativas en el grado de transporte apical en losdistintos niveles del conducto radicular ($P > 0,05$) ni en

la pérdida de LB entre los grupos ($P > 0,05$). **Conclusión:** En este estudio de laboratorio, el mantenimiento de la permeabilidad apical no influyó en el transporte del conducto en los 4 mm apicales. Esta antecedente permito la discusión de la investigación. (11)

2.2. Bases teóricas – científicas

2.2.1. Permeabilidad apical

Definición:

Apical Patency o permeabilidad apical por su traducción al español, es una técnica que permite poder llegar al tercio apical mediante la penetración por el foramen apical, por medio de una lima de menor calibre, dicha técnica también fue conocida como “lima pasaje”.

Según la asociación Americana de Endodoncia, la técnica de “permeabilidad apical” se considera una forma de mantener la porción apical del conducto libre de residuos utilizando una pequeña lima K a través del foramen apical.(12) Siendo Buchanan quien propuso por primera vez el concepto de Apical Patency.

Indicación:

Debido a la posible acumulación de restos de tejido blando o de residuos dentinarios presentes a nivel de la región apical durante la limpieza y conformación de los conductos radiculares las cuales dificultad que el irrigante llegue al tercio apical y/o hasta la perdida de la longitud de trabajo por la acumulación de residuos en el tercio apical. Además que cuando quedan residuos podemos observar el cambio de coloración dentaria post tratamiento endodóntico y/o asta procesos periapicales que se puedan evidenciar.

Por la formación del vapor lock que son las burbujas de aire que se dan a nivel radicular precisamente a nivel de las zonas que presentan mayor estreches radicular y por la interacción del irrigante y la pulpa que pueden

causar la obstrucción del conducto radicular por medio de dichas burbujas de aire las cuales no permite que el irrigante pueda llegar al tercio apical del canal radicular dificultando así también una adecuada limpieza y conformación.

Por la variación anatómicas de los sistemas de canales radiculares y sus diferentes ramificaciones tales como conductos laterales, deltas apicales, etc. Debido también a la naturaleza intrínseca de la anatomía del conducto radicular.(13)

La complejidad mayor es que dichas zonas pueden hospedar no solo a restos de tejidos sino también a microorganismos y sub productos lo que conlleva a la evolución de procesos inflamatorios peris radiculares persistentes y hasta la inadecuada adaptación del material de obturación.

Técnica

Se realiza mediante la utilización de una lima K de menor calibre (figura 1), flexible, que se moverá de forma pasiva a través del término del conducto radicular sin agrandar la constricción apical. El instrumento se lleva 1 mm más allá de la longitud de trabajo permitiendo una mejor limpieza del tercio apical radicular debido probablemente a su influencia en la penetración de que el irrigante pueda llegar hacia el tercio apical.(14)

En un estudio se realizó el mantenimiento de la permeabilidad apical con una lima n° 10 a 1 mm más allá de la LB que dio lugar a que más canales tuvieran irrigante en el tercio apical después de agitar el irrigante con PUI la cual a su vez mencionan que, es posible que la lima de permeabilidad facilite la eliminación de la burbuja de aire o el efecto de bloqueo de vapor. (1)



Figura 1: Lima de pasaje: lima # 10 llevada 1 mm más allá del término del conducto radicular. (14)

Efectos:

A pesar que dicha técnica presenta desventajas por la posible extrusión de restos y el sobre relleno a través del foramen apical. Provocando aumento del dolor postoperatorio o el ensanchamiento a nivel apical, y la falta de cicatrización de los tejidos periapicales. Sigue presentado controversia y de decisión por parte del profesional para optar por la realización de dicha técnica en un tratamiento endodóntico.

Se han demostrado que las limas de permeabilidad contaminadas pueden desinfectarse con NaClO al 5,25% presente en el conducto radicular después de la irrigación, las cuales no presentan complicaciones, como el aumento de dolor postoperatorio o el transporte de foramen apical.(1)

2.2.2. Distribución del hipoclorito de sodio

Irrigación:

Para poder conseguir un adecuado desbridamiento de tejidos blandos y la eliminación del barrillo dentinario es indispensable poder realizar una adecuada irrigación conjuntamente con una adecuada instrumentación intraconducto para ello, se conocen diferentes dispositivos de los cuales son sistemas de activación manual o asistida por máquinas para su activación. Con el objetivo de poder mejorar la limpieza del canal radicular en

comparación con la irrigación convencional con jeringa. (13) Considerando a su vez la conformación apropiada del canal radicular para obtener un sellado hermético y por ende poder conseguir un tratamiento endodóntico exitoso.

Como es de saber la solución irrigadora permite la eliminación bacteriana como también facilita la remoción de tejidos necróticos y partículas de dentina presentes en el conducto radicular y apoyado conjuntamente de una adecuada preparación biomecánica. Debemos de considerar las características que debe tener el irrigante ideal como:

- El irrigante debe permanecer en contacto directo con toda la superficie de las paredes del conducto radicular, para conseguir que su acción sea eficaz más a un nivel del tercio apical.
- La capacidad de disolver los tejidos orgánicos.
- Ser antimicrobiano de amplio espectro.
- Eficaz contra microorganismos anaerobios y facultativos organizados en el biofilm.
- Que puedan inactivar endotoxinas.
- Prevenir la formación de detritus y lodillo dentinario durante la instrumentación.
- Disolverse una vez formado.
- En contacto con tejido vital, no debe ser tóxico, etc.
- La penetración de un líquido en una cavidad depende también de su superficie y de las fuerzas capilares, del ángulo de contacto, de la viscosidad, del tamaño de la cavidad y de si el canal radicular está abierto o cerrado.(3)

Sin embargo, no existe un único irrigante que pueda cumplir todos

estos requisitos, incluso con el uso de métodos como la disminución del PH, el aumento de la temperatura, así como la adición de tenso activos para aumentarla eficacia de humectación del irrigante.(13)

Principales Irrigantes:

Dentro de una práctica endodóntica contemporánea, los irrigantes duales, como el hipoclorito de sodio (NaClO) con ácido etilendiaminotetraacético (EDTA) o la clorhexidina (CHX), se utilizan a menudo como enjuagues iniciales y finales para complementar las deficiencias asociadas al uso de un único irrigante.(13)

Hipoclorito de sodio:

La solución de irrigación más utilizada es el hipoclorito de sodio (NaOCl). (15) Grossman y Meiman demostraron su habilidad química para disolver tejido pulpar necrótico y vital. (14) Destacando características del (NaOCl) las cuales podemos mencionar presenta efectos antibacteriano contra esporas, hongos y virus, además es capaz de eliminar patógenos organizados en biofilm y en túbulos dentinarios, así como lograr la inactivación de endotoxinas propias de los microorganismos gram negativos. (14) y su capacidad para remover detritus superficial, presentando un PH alcalino de entre 12 y 13 e hipertónico (Que tiene mayor presión osmótica)

Técnicas de irrigación:

La técnica de agitación manual o irrigación convencional también denominada por presión positiva consiste en descargar un irrigante por los canales radiculares a través de agujas/cánulas ya sea de forma pasiva o por agitación (movimiento de la aguja hacia arriba y hacia abajo por el espacio del conducto radicular). Dicha técnica es la más utilizada dentro de los tratamientos endodónticos, pero presenta mayor dificultad para poder llegar al

tercio apical, según un estudio que cuando se utiliza la irrigación convencional con agujas de jeringa, la solución de irrigación se administra a solo 1 m de profundidad de la punta de la aguja.(13) A pesar de que algunas de estas agujas están diseñadas para dispensar un irrigante a través de sus extremos más distales, mientras que otras están diseñadas para suministrar un irrigante posteriormente a través de canales cerrados con ventilación lateral. Este último diseño se ha propuesto para mejorar la activación hidrodinámica de un irrigante y reducir la posibilidad de extrusión apical.(13) La complejidad a un más que presentaría es debido a la formación del Vapor lock la cual no permitirá que el irrigante llegue a nivel del tercio apical y por ende a las diferentes ramificaciones o varianza anatómica radiculares que puede presentar una pieza dentaria para tratamiento endodóntico. Por lo tanto la profundidad de penetración de la solución de irrigación y su capacidad para desinfectar los túbulos dentinarios son limitadas.

Durante la aplicación de dicha técnica la aguja debe permanecer holgada en el conducto radicular para así permitir la correcta irrigación de la solución así como la salida hacia coronal del irrigante junto con los residuos.

A su vez, diferentes estudios mencionan cuales son aquellos principios que pueden mejorar la calidad de irrigación por medio de agujas/cánulas.

- Mayor proximidad de la aguja de irrigación hacia el tercio apical radicular.

Sin embargo, cuanto más cerca este la punta de la aguja del tejido apical, mayor será la posibilidad de extrusión apical del irrigante. (13)

- Mayor diámetro de los conductos (teniendo en consideración el cuidado de no debilitar las paredes de la estructura radicular)
- Mayor volumen de la solución irrigadora.
- Agujas con menor calibre, considerando que no exista el riesgo de

extruir el irrigante ocasionando dolor, inflamación, tumefacción y severo daño a los tejidos periapicales. (16) para ello se recomienda poder depositar el irrigante lentamente.

Los dispositivos **Ultrasónicos** operan en una vibración transversal, estableciendo un patrón característico de nodos y antinodos a lo largo de su longitud. (13)

- La ultrasónica simultánea (UI) es un tipo de ultrasonido que funciona con una combinación de instrumentación e irrigación. Los diferentes estudios no han podido demostrar la superioridad de la UI como técnica primaria de limpieza y modelado. (13)
- La Irrigación ultrasónica pasiva (PUI) funciona sin instrumentación simultánea. Por medio de este método se puede dar una irrigación de lavado continuo o intermitente esta técnica es mediante el lavado con el uso de una jeringa. En la técnica de lavado intermitente, el irrigante se inyecta en el canal radicular mediante una jeringa y se repone varias veces después de cada ciclo de activación ultrasónica. (13) Los datos de estos estudios demostraron que 1 minuto de irrigación ultrasónica continua produciría unos conductos e istmos significativamente más limpios tanto en los dientes vitales como en los necróticos.(13) Por medio de una irrigación continua.

Ventajas con la (PUI)

- Eliminación de tejidos y restos de dentina, debido a la mayor velocidad y volumen del flujo de irrigación que se crea en el canal durante la irrigación ultrasónica.(13)
- Cuando se utilizó la PUI con hipoclorito de sodio al 3%, Cameron

informe de la eliminación completa del barrillo dentinario.(13)

- Numerosas investigaciones han demostrado que el uso de la PUI después de la instrumentación manual o rotatoria dio lugar a una reducción significativa del número de bacterias. (13)

Considerando finalmente que la irrigación con PUI es más eficaz que la irrigación con aguja de jeringa para eliminar los restos de tejido pulpar y dentina. (13) Pero a pesar de presentar mayor ventaja del método convencional también se ve bloqueada cuando presentan la formación del vapor lock en el canal radicular la cual impide que el irrigante pueda desplazarse hacia región apical. Dado a que el micro flujo acústico y la cavitación solo pueden producirse en fase líquida, por lo tanto una vez que una punta activada sónica o por ultrasonidos abandona el irrigante y entra en el bloqueo de burbujas de aire presentes en el conducto apical, el micro esfuerzo acústico y/o la activación se vuelven imposibles para su accionar.(13)

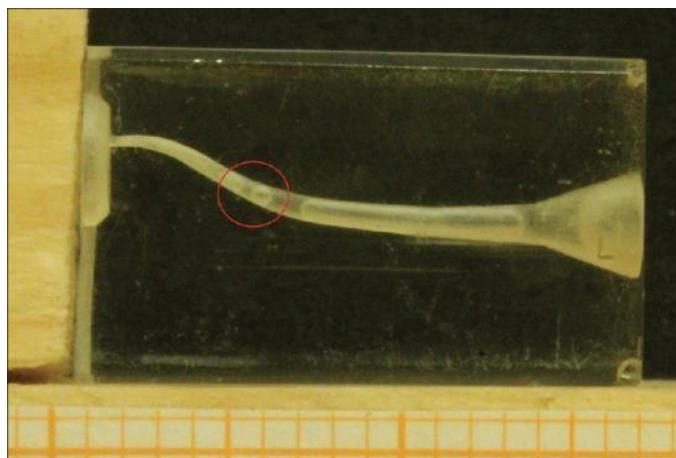
Se presentan estudios mencionando que algunas de las técnicas de agitación, como la irrigación ultrasónica pasiva (PUI), pueden ayudar a que la solución de irrigación alcance el tercio apical al activar el (NaOCl) después del procedimiento de limpieza y conformación, mejorando así la eficacia de la limpieza de la solución de irrigación al alcanzar las irregularidades del sistema de conductos radiculares.(1) Se ha demostrado que esto puede evitarse estableciendo la permeabilidad del foramen apical.(1) Como también evitar la obstrucción de conducto radicular.

Acción de la solución con respecto al Vapor lock:

El vapor lock (figura 2) también llamada burbuja de vapor es la formación de burbujas de aire a nivel del tercio apical. Los primeros informes sobre el efecto del atrapamiento de gas en sistemas cerrados fueron los

Deutsch desde un punto de vista teórico y Pesse desde un punto de vista experimental. (3)

La formación de burbujas de aire se dio debido, a dos aspectos el primero es la variación anatomía que puede presentar el sistema de conductos radiculares ya que a su vez las raíces de los dientes están rodeadas por el ligamento periodontal y hueso, las cuales presentan mayor estrechez en dirección al foramen apical por ello, sistema de conductos se comporta como una cavidad de extremo cerrado. (16) Surgiendo que debido a la presión atmosférica, cuando se introduce un irrigante en ellos, se impide que llegue al ápice (3), produciéndose un atrapamiento de aire cuando se introduce la solución irrigadora. Y por segundo por la formación de la mezcla de amonio y dióxido de carbono, proveniente del contacto del hipoclorito de sodio con el material orgánico (pulpa) del conducto radicular. (14) Por las cuales estos efectos hacen que el irrigante no alcance el tercio apical en los conductos



radiculares.

Figura 2: Presencia vapor lock en un canal radicular simulado. (17)

Así también Vera (2012) Las burbujas de gas se encuentran en los canales radiculares durante los procedimientos de limpieza y modelado in vivo no sólo en el tercio apical, sino que también pueden formarse o desplazarse al tercio medio. Una vez allí, estas burbujas son casi imposibles

de eliminar mediante el uso de instrumentos manuales o rotatorios o la irrigación pasiva, lo que afecta al contacto adecuado de los irrigantes con las paredes del conducto radicular. El uso de una lima de permeabilidad permite minimizar la presencia de burbujas de gas en los tercios medio y cervical en los conductos grandes. (3)

Vera (2011) menciona que según los resultados obtenidos en su estudio, las burbujas de gas o aire se mueven dentro del conducto radicular cuando los instrumentos giran en él, este movimiento dinámico de burbujas de aire se ha observado en sistemas cerrados (1)

La razón por la que estas burbujas de gas se forman y se mueven intracanalmente se explica por lo que se ha observado como movimiento de la burbujas en túbulos verticales al medir la viscosidad de fluido y la tensión superficial, mostrando que el espesor de la película de fluido entre la burbuja y la pared del tubo es una función sensible de la tensión superficial. (3)

Efecto de distribuir el NaOCl:

Recordemos que las soluciones de irrigación deben tener la capacidad de alcanzar la zona apical del conducto con un tiempo de contacto y una concentración suficiente, de modo que estas soluciones pueden matar bacterias, disolver los tejidos orgánicos y eliminar la biopelículas en la zona con una anatomía compleja. (12)

La concentración de NaClO y la técnica de irrigación influyen en la penetración de este en los túbulos dentinarios. Según Morales (2017) el NaClO al 5 % tiene una mayor penetración dentinaria que el NaClO al 2,5 %. Estos resultados sugieren que la penetración dentinaria del NaClO es mayor con la irrigación ultrasónica pasiva que con la irrigación convencional sola. (18)

2.3. Definición de términos básicos.

Apical Patency – Patency (Permeabilidad apical):

Ápice (foramen) libre de obstrucciones. (1)

Vapor lock:

Es la formación de burbujas de aire en el conducto radicular debido a dos factores, a la variación anatómica de los conductos radiculares y a la estrechez que presenta hacia el tercio apical y la interacción del irrigante (Hipoclorito de sodio) y el tejido conectivo laxo (pulpa). (15)

Lima pasaje:

Es un instrumento (lima) de menor diámetro (lima K #10) que se coloca 1mm mayor de la longitud de trabajo y se recapitula después de cada instrumentación para evitar la acumulación de restos en el tercio apical. (3)

Tercio apical:

Es aquella dimensión radicular con mayor estrechez radicular por presentar un menor diámetro y que se encuentra más próxima a la porción apical, considerando una zona crítica para su limpieza y conformación. (9)

2.4. Formulación de hipótesis

2.4.1. Hipótesis general

El uso de una lima de pasaje para el mantenimiento de la permeabilidad apical influirá favorablemente en la distribución del irrigante en el tercio apical del conducto, Pasco-2021.

2.4.2. Hipótesis específicas

- La distribución del irrigante en tercio apical del conducto radicular antes de aplicar el experimento es incompleta en ambos grupos
- La distribución del irrigante en tercio apical del conducto radicular después de aplicar el experimento es completa en el grupo experimental e incompleto en el grupo control.

- La distribución del irrigante en tercio Apical del conducto radicular es mejor en la post prueba en comparación a la pre Prueba.
- La distribución del irrigante en tercio Apical del conducto radicular es igual en la post prueba en comparación a la pre prueba.
- La distribución del irrigante en tercio apical del conducto radicular es mejor en el grupo experimental después de aplicar el experimento en comparación a las otras mediciones.

2.5. Identificación de variables

Variable Dependiente: Distribución del hipoclorito de sodio en el tercio apical

Variable Independiente: Permeabilidad apical

2.6. Definición operacional de variables e indicadores

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	INDICE	ESCALA DE VALORES
VARIABLE INDEPENDIENTE: Permeabilidad apical	Es el mantenimiento de la permeabilidad del foramen apical durante toda la preparación y limpieza del conducto		Definición Indicaciones Técnica Efectos			Nominal
VARIABLE DEPENDIENTE: Distribución del hipoclorito	Acción y efecto de distribuir (Diccionario de la lengua española)	Acción y efecto de distribuir una solución líquida en un espacio determinado	Acción de la solución con respecto al Vapor lock. Efecto en la distribución del NaOCl Comportamiento de las burbujas de aire.	<p>Reducción del vapor lock a nivel cervical</p> <p>Reducción del vapor lock a nivel medio</p> <p>Reducción del vapor lock a nivel apical</p> <p>Presente a nivel del tercio cervical</p> <p>Presente a nivel del tercio medio</p> <p>Presente a nivel del tercio apical</p> <p>Se encuentra el irrigante en mayor cantidad a nivel cervical</p> <p>Se encuentra el irrigante en mayor cantidad a nivel medio</p> <p>Se encuentra el irrigante en mayor cantidad a nivel apical</p> <p>Desplazándose hacia cervical</p> <p>Se desplazan y luego se fijan en un tercio del conducto.</p> <p>Formadas se comportan agrupadas</p> <p>Formadas se comportan dispersas.</p>	<p>• Si • No</p> <p>• Si • No</p> <p>• Si • No</p> <p>• Si • No</p> <p>• Si • No</p> <p>• Si • No</p> <p>• Si • No</p> <p>• Si • No</p> <p>• Si • No</p> <p>• Si • No</p> <p>• Si • No</p> <p>• Si • No</p>	Nominal

CAPITULO III

METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

3.1. Tipo de investigación

Por su finalidad es de tipo aplicada, porque se trató de favorecer la distribución del hipoclorito de sodio en los milímetros apicales del conducto, mediante el mantenimiento de la permeabilidad apical con una lima de pasaje (N. 10), ante un problema determinado (vapor lock en el tercio apical, lo cual impide que el irrigante se distribuya adecuadamente en él.

3.2. Nivel de investigación

Está considerado como investigación de nivel intermedio por su poca complejidad acerca del tema abordado.

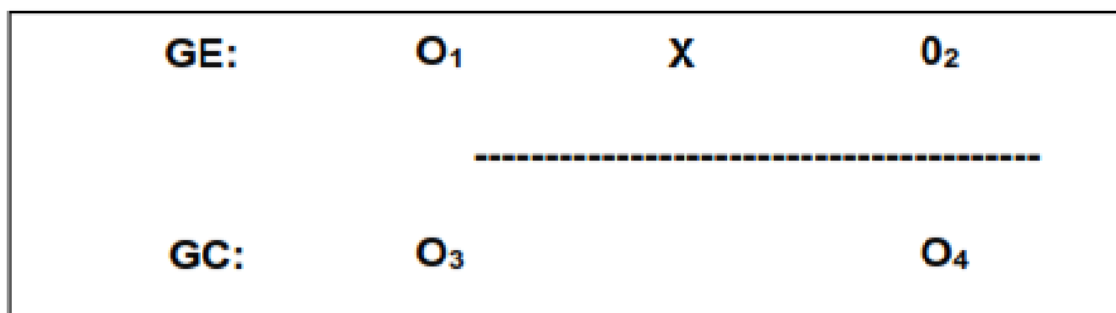
3.3. Métodos de investigación

Se empleó el método científico considerando el planteamiento de la investigación, el marco teórico, deducción de secuencias particulares, prueba de hipótesis y conclusiones; así mismo se empleó el método experimental de campo mediante el contraste de los resultados del grupo experimental y el grupo control, el método documental y bibliográfico, y finalmente el método estadístico que consistió en trabajar datos recopilados en la muestra de estudio.

3.4. Diseño de investigación

Considerando que el nivel de la investigación es Explicativo, el diseño corresponde al diseño general explicativo y en el diseño específico corresponde a una investigación de diseño cuasi experimental de dos grupos (grupo experimental y grupo control), con pre test y pos test según Horna (2012); porque se manipula la variable independiente para medir el efecto del mantenimiento de la permeabilidad apical con una lima de pasaje para favorecer la distribución del hipoclorito de sodio.

Esquema:



Donde

- GE : Grupo experimental
- X : Utilización de la lima de pasaje para el mantenimiento de la permeabilidad apical.
- GC : Grupo control
- O₁ y O₃ : Pre prueba antes de la experimentación
- O₂ y O₄ : Post prueba después de la experimentación
- : Control o no aplicación del experimento.

3.5. Población y muestra

3.5.1. Población:

Estuvo constituida por los 30 cubos de acrílico de un solo conducto que no hayan recibido ningún procedimiento de endodoncia dentro de ella.

3.5.2. Muestra:

La muestra se consideró censal en vista que se seleccionó al 100% de la población, al considerarlo un número adecuado de sujetos para el manejo de la investigación. En ese sentido Ramírez (1997) refiere que la muestra censal es aquella donde todas las unidades de investigación son consideradas como muestra, seleccionando a los 30 cubos de acrílico de un solo conducto que no hayan recibido ningún procedimiento de endodoncia dentro de ella, de estos se dividieron en dos grupos (15 grupo control y 15 grupo experimental) constituyéndose en la muestra del estudio.

3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

La técnica que se utilizó fue la observación y el instrumento la lista de cotejo, la cual se aplicó para obtener los datos de fuentes primarias. El instrumento elaborado fue sometido a juicio de expertos, la cual estuvo integrada por docentes de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión con el grado de Doctor o maestro en Odontología o afines y de preferencia especialistas en endodoncia, a fin de que ellos pudieran opinar respecto a la pertinencia de los ítems de la lista de cotejo:

LISTA DE COTEJO

CÓDIGO DE CUBO:

FECHA:

PRE PRUEBA / POST PRUEBA

INDICADORES	SI	NO
1. Se observa solo la formación de burbujas de aire en el tercio apical del conducto al realizar la irrigación.		
2. Se observa al irrigante en el tercio apical del conducto al realizar la irrigación.		
3. Se observa la formación de burbujas de aire así como al irrigante en el tercio apical del conducto al realizar la irrigación.		
4. Se observa solo la formación de burbujas de aire en el tercio medio del conducto al realizar la irrigación.		
5. Se observa al irrigante en el tercio medio del conducto al realizar la irrigación.		
6. Se observa solo la formación de burbujas de aire en el tercio cervical del conducto al realizar la irrigación.		

7. Se observa al irrigante en el tercio cervical del conducto al realizar la irrigación.		
8. Se observa la formación de burbujas de aire así como al irrigante en el tercio cervical del conducto al realizar la irrigación.		
9. Se forman burbujas de aire en mayor cantidad en el tercioapical.		
10. Se forman burbujas de aire en mayor cantidad en el tercio medio.		
11. Se forman burbujas de aire en mayor cantidad en el terciocervical.		
12. Las burbujas de aire se encuentran fijas en su zona de deformación.		
13. Las burbujas de aire se encuentran desplazándose hacia cervical.		
14. Las burbujas se desplazan y luego se fijan en un tercio del conducto.		
15. Las burbujas de aire formadas se comportan agrupadas.		
16. Las burbujas de aire formadas se comportan dispersas.		

Cuadro N°01

Tabla de Valor Para la Pre - Prueba

PRE - PRUEBA			
N°	ID	"Si"	"No"
1	PRBa (Pre – Prueba Burbuja Apical)	1	0
2	PRla (Pre – Prueba Irrigante Apical)	0	1
3	PRByla (Pre – Prueba Burbuja y irrigante Apical)	0	1
4	PRBm (Pre – Prueba Burbuja Medial)	0	1
5	PRIm (Pre – Prueba Irrigante Apical)	1	0
6	PRBc (Pre – Prueba Burbuja Cervical)	0	1
7	PRlc (Pre – Prueba Irrigante cervical)	1	0
8	PRBylc (Pre–Prueba Burbuja y IrriganteCervical)	0	1
9	PRMa (Pre – Prueba Mayor Apical)	1	0
10	PRMm (Pre – Prueba Mayor Medial)	1	0
11	PrMc (Pre – Prueba Mayor Cervical)	0	1
12	PRBF (Pre – Prueba Burbujas Fijas)	1	0
13	PRBDes (Pre – Prueba burbujas Desplazándose)	0	1
14	PRBDesF (Pre – Prueba desplazan y Fija)	0	1
15	PRBAg (Pre – Prueba Burbujas Agrupadas)	1	0
16	PRBDis (Pre – Prueba Burbujas Dispersas)	0	1

CUADRO N°02

Tabla de valor Para la Post - Prueba

POST – PRUEBA			
N°	ID	“Si”	“No”
1	POBa (Post – Prueba Burbuja Apical)	0	1
2	POIa (Post – Prueba Irrigante Apical)	1	0
3	POByIa (Post – Prueba Burbuja y irriganteApical)	1	0
4	POBm (Post – Prueba Burbuja Medial)	1	0
5	POIm (Post – Prueba Irrigante Apical)	0	1
6	POBc (Post – Prueba Burbuja Cervical)	1	0
7	POIc (Post – Prueba Irrigante cervical)	0	1
8	POByIc (Post – Prueba Burbuja y IrriganteCervical)	1	0
9	POMa (Post – Prueba Mayor Apical)	0	1
10	POMm (Post – Prueba Mayor Medial)	1	0
11	PoMc (Post – Prueba Mayor Cervical)	1	0
12	POBF (Post – Prueba Burbujas Fijas)	0	1
13	POBDes (Post – Prueba Burbujas Desplazándose)	1	0
14	POBDesF (Post – Prueba desplazan y Fija)	1	0
15	POBAg (Post – Prueba Burbujas Agrupadas)	0	1
16	POBDis (Post – Prueba Burbujas Dispersas)	1	0

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

CUADRO N°03

Cuadro de Análisis Para Alfa de Cronbach

$$\alpha = \frac{K}{K - 1} \left(\frac{\sum_{i=1}^K \sigma_{Y_i}^2}{\sigma_X^2} \right)$$

Alfa de Cronbach:

Después del Análisis de Alfa de Cronbach de obtuvo el siguiente

resultado:

CUADRO N°04

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,914	16

Interpretación de Cuadro 04:

Como resultado final, se obtuvo un valor de confiabilidad de Alfa de Cronbach ($\alpha = 0,914$) el cual $0.914 > 0,8$; razón por la cual se concluye que nuestro instrumento ha demostrado ser consistente.

ID	PRBa	PRIa	PRByla	PRBm	PRIm	PRBc	PRIc	PRBylc	PRMa	PRMm	PRMc	PRBF	PRBDes	PRBDesF	PRBAg	PRBDis
VALOR	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1

3.8. Técnicas de procesamiento y análisis de datos

En la presente investigación se procesó y analizo los datos cualitativos que corresponden a la observación del efecto del irrigante al momento de su distribución en el interior del conducto (incluido el tercio apical) una vez aplicado el experimento está presente o no en el tercio apical del conducto, y desde ahí se tabularon a fin de poder ser analizados, para este fin se utilizó el método inductivo donde fue necesario mediante experimentación a través de la hipótesis analizar si la permeabilidad apical favoreció o no la distribución del hipoclorito de sodio, para ello se utilizó una prueba estadística inferencial

tomando como referencia la procedencia de los datos con base en su distribución.

3.9. Tratamiento estadístico

El procesamiento de datos se realizó mediante la recolección de la información a través de la aplicación de las técnicas anteriormente mencionadas, para la determinación de la confiabilidad del instrumento se utilizó **Alfa de Cronbach**, posteriormente se aplicó la estadística descriptiva para determinar frecuencias, luego se aplicó la prueba de normalidad con la cual se escogió **Shapiro wilk**, por la cantidad de elementos de la muestra, considerando que nuestros datos no presentaron una distribución normal utilizándose una prueba no paramétrica de **U Mann – Whitney**. Utilizando el programa SPSS 26, como así mismo los datos fueron procesados en los siguientes programas Microsoft Word 2013, Microsoft Excel 2013.

3.10. Orientación ética filosófica y epistémica

Se solicitó exoneración de supervisión a la Comisión Institucional de Ética de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión en el presente estudio, debido a que es un estudio in vitro donde no se utilizan personas, animales u otros.

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Descripción del trabajo de campo

Para la realización del trabajo de campo se adquirió 30 cubos de acrílico transparentes de un solo conducto, de las cuales se manejó bajo un Protocolo de Procedimiento para Pre-Prueba y Post- Prueba de Apical Patency con los siguientes puntos:

1. Se realizó accesos laterales a nivel (Apical – Medio - Cervical).
 2. **PRE-PRUEBA:** Se colocó tejido orgánico en los accesos laterales formados.
 3. Se sellaron los tres accesos laterales (Apical – Medio - Cervical) con cera.
 4. Se selló con cera a nivel del foramen apical.
 5. Irrigación con Hipoclorito de Sodio.
 6. Visualización del vapor look.
 7. Se realizó la Técnica Apical Patency con lima #10.
- (X) Tras la observación durante la Pre-Prueba se procedió a marcar con un (x) en los recuadros de “Si” o “No” con respecto a cada pregunta situada en el instrumento (lista de cotejo).

8. **POST-PRUEBA** (con Cambio de Tejido): Se colocó nuevamente tejido orgánico en los accesos laterales formados.
9. Se sellaron los tres accesos laterales (Apical – Medio - Cervical) con cera.
10. Irrigación con Hipoclorito de Sodio.
11. Visualización del vapor look.
12. Se realizó la Técnica Apical Patency con lima #10.
- (X) Tras la observación durante la Post-Prueba se procedió a marcar con un (x) en los recuadros de “Si” o “No” con respecto a cada pregunta situada en el instrumento (lista de cotejo).
13. Por último, se realizó el trabajo estadístico y la presentación de los resultados.

4.2. Presentación, análisis e interpretación de resultados

Tabla 1

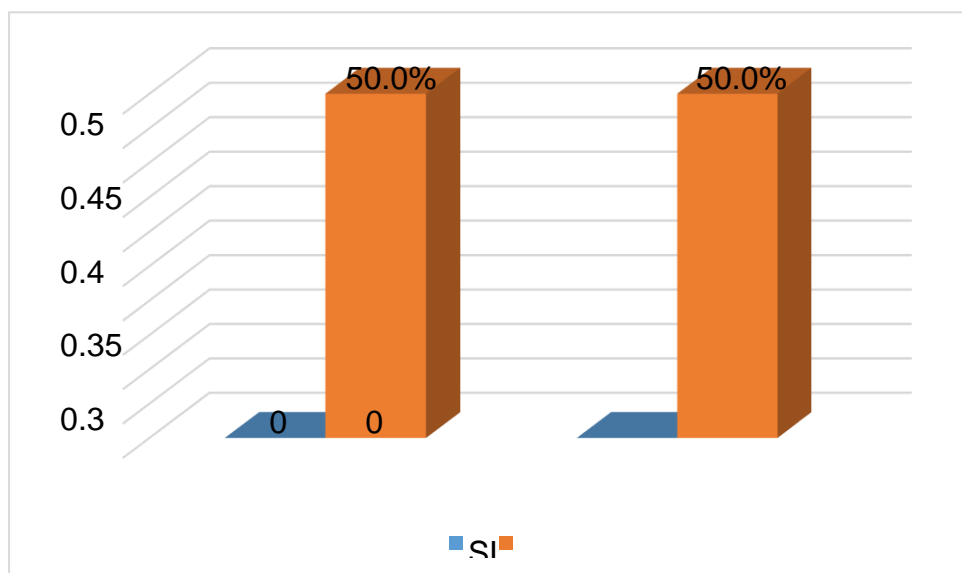
Distribución del Irrigante a Nivel del Tercio Apical ANTES de la Permeabilización del Foramen, Estudio In Vitro Pasco - 2021

PRIa

	Grupo Experimental		Grupo Control		Total	
	N	%	N	%	N	%
SI	0	0	0	0	0	0%
No	15	50.0%	15	50.0%	30	100.0%
Total	15	50.0%	15	50.0%	30	100.0%

Fuente: Lista de Cotejo Pre – Prueba

GRAFICO 1. Distribución del Irrigante a Nivel del Tercio Apical ANTES de la Permeabilización del Foramen, Estudio In Vitro Pasco – 2021.



Fuente: Tabla 1.

Comentario: De un total de 30 cubos (100%), de los cuales 15 cubos (50%) corresponden al grupo experimental y 15 cubos (50%) corresponden al grupo control; de los 15 cubos del grupo experimental en el total el irrigante NO se distribuyó a nivel del tercio apical, en el caso de los 15 cubos del grupo control de igual manera en el total de los cubos el irrigante NO se distribuyó a nivel del tercioapical.

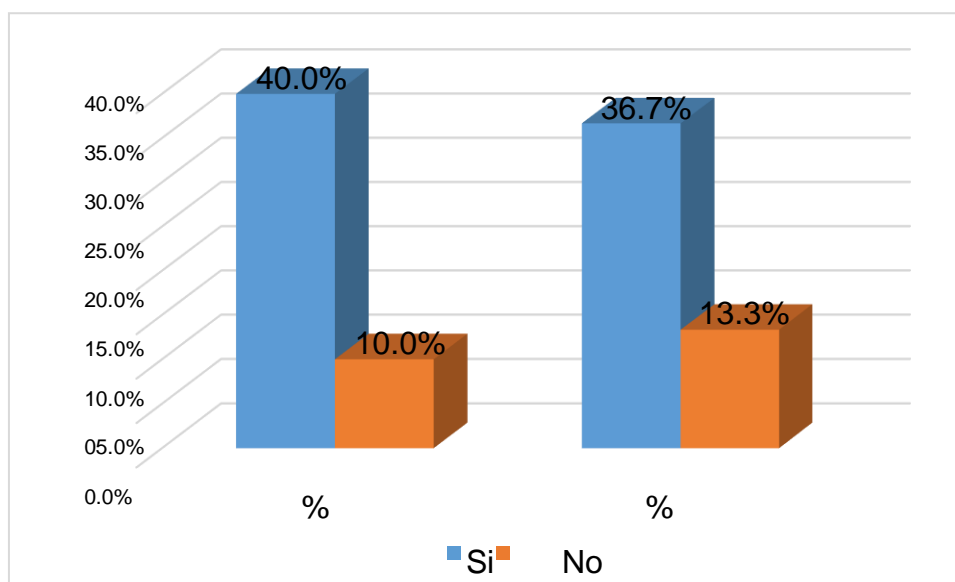
Tabla 2

Distribución del Irrigante a Nivel del Tercio Medio ANTES de la Permeabilización del Foramen, Estudio In Vitro Pasco - 2021

PRIm	Grupo Experimental		Grupo Control		Total	
	N	%	N	%	N	%
Si	12	40.0%	11	36.7%	23	76.7%
No	3	10.0%	4	13.3%	7	23.3%
Total	15	50.0%	15	50.0%	30	100.0%

Fuente: Lista de Cotejo Pre – Prueba

Grafico 2. Distribución del Irrigante a Nivel del Tercio Medio ANTES de la Permeabilización del Foramen, Estudio In Vitro Pasco - 2021



Fuente: Tabla 2.

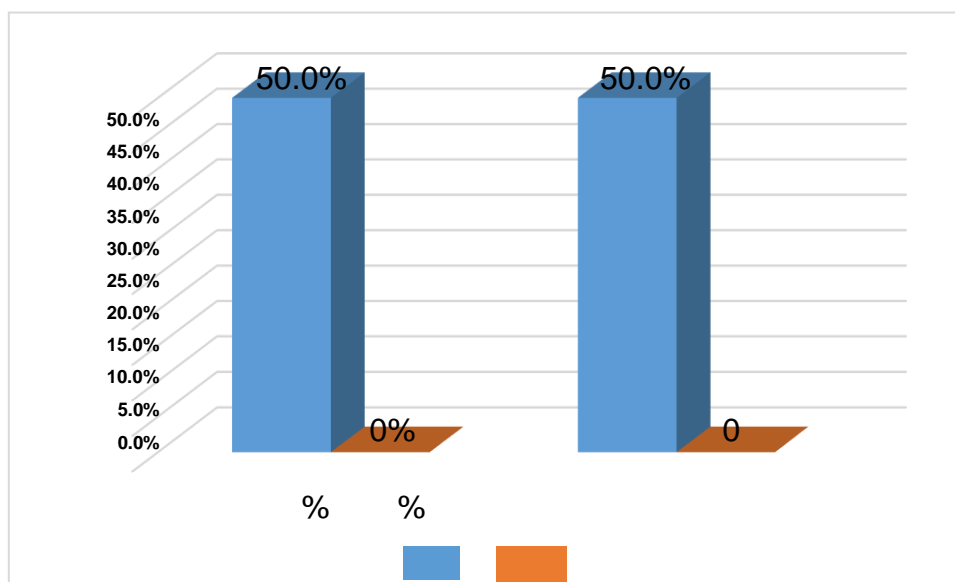
Comentario: De un total de 30 cubos (100%), de los cuales 15 cubos (50%) corresponden al grupo experimental y 15 cubos (50%) corresponden al grupo control; de los cuales en el grupo experimental 12 cubos (20%) el irrigante Si se distribuyó a nivel del tercio medio y 3 cubos (10%) el irrigante No se distribuyó a nivel del tercio medio y en el caso del grupo control 11 cubos (36,7%) el irrigante Si se distribuyó a nivel del tercio medio y 4 cubos (13.3%) el irrigante No se distribuyó a nivel del tercio medio.

Tabla 3. Distribución del Irrigante a Nivel del Tercio Cervical ANTES de la Permeabilización del Foramen, Estudio In Vitro Pasco - 2021

PRIC	Grupo Experimental		Grupo Control		Total	
	N	%	N	%	N	%
Si	15	50.0%	15	50.0%	30	100.0%
No	0	0%	0	0	0	0%
Total	15	50.0%	15	50.0%	30	100.0%

Fuente: Lista de Cotejo Pre – Prueba

Grafico 3. Distribución del Irrigante a Nivel del Tercio Cervical ANTES de la Permeabilización del Foramen, Estudio In Vitro Pasco - 2021



Fuente: Tabla 3.

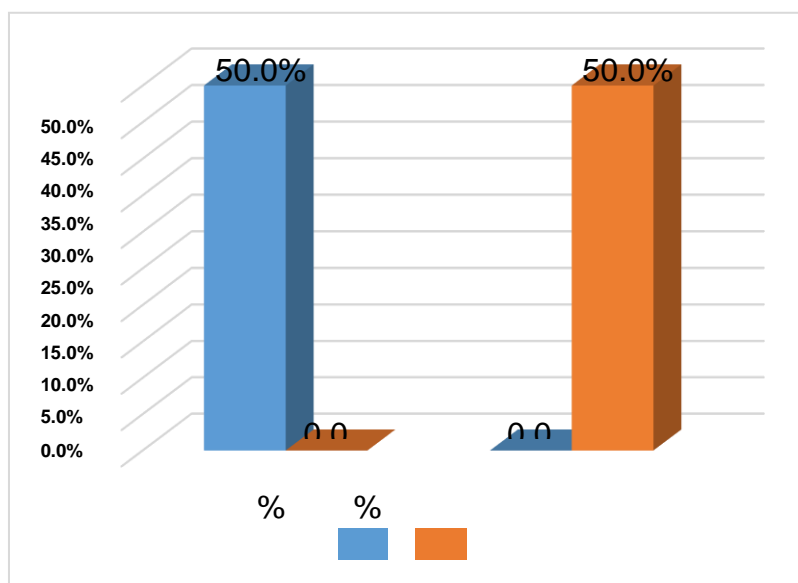
Comentario: De un total de 30 cubos (100%), de los cuales 15 cubos (50%) corresponden al grupo experimental y 15 cubos (50%) corresponden al grupo control; de los 15 cubos del grupo experimental en el total el irrigante SI se distribuyó a nivel del tercio cervical, en el caso de los 15 cubos del grupo control de igual manera en el total de los cubos el irrigante SI se distribuyó a nivel del terciocervical.

Tabla 4. Distribución del Irrigante a Nivel del Tercio Apical DESPUÉS de la Permeabilización del Foramen, Estudio In Vitro Pasco - 2021

POIa						
	Grupo Experimental		Grupo Control		Total	
	N	%	N	%	N	%
Si	15	50.0%	0	0.0%	15	50.0%
No	0	0.0%	15	50.0%	15	50.0%
Total	15	50.0%	15	50.0%	30	100.0%

Fuente: Lista de Cotejo Post – Prueba

Grafico 4. Distribución del Irrigante a Nivel del Tercio Apical DESPUÉS de la Permeabilización del Foramen, Estudio In Vitro Pasco - 2021



Fuente: Tabla 4.

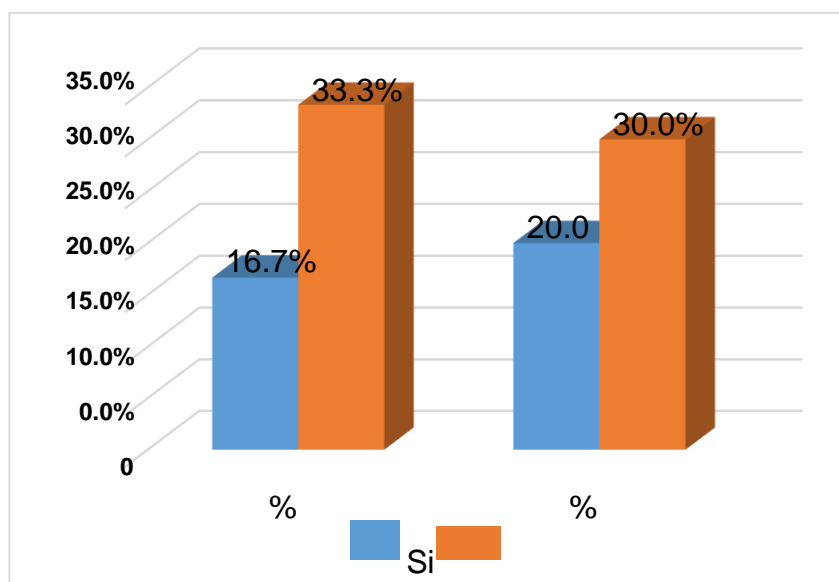
Comentario: De un total de 30 cubos (100%), de los cuales 15 cubos (50%) corresponden al grupo experimental y 15 cubos (50%) corresponden al grupo control; de los 15 cubos del grupo experimental en el total el irrigante SI se distribuyó a nivel del tercio apical, en el caso de los 15 cubos del grupo control en el total de los cubos el irrigante No se distribuyó a nivel del tercio apical.

Tabla 5. Distribución del Irrigante a Nivel del Tercio Medio DESPUÉS de la Permeabilización del Foramen, Estudio In Vitro Pasco - 2021

Grupo Experimental			Grupo Control		Total	
POIm	N	%	N	%	N	%
Si	5	16.7%	6	20.0%	11	36.7%
No	10	33.3%	9	30.0%	19	63.3%
Total	15	50.0%	15	50.0%	30	100.0%

Fuente: Lista de Cotejo Post – Prueba

Grafico 5. Distribución del Irrigante a Nivel del Tercio Medio DESPUÉS de la Permeabilización del Foramen, Estudio In Vitro Pasco - 2021



Fuente: Tabla 5.

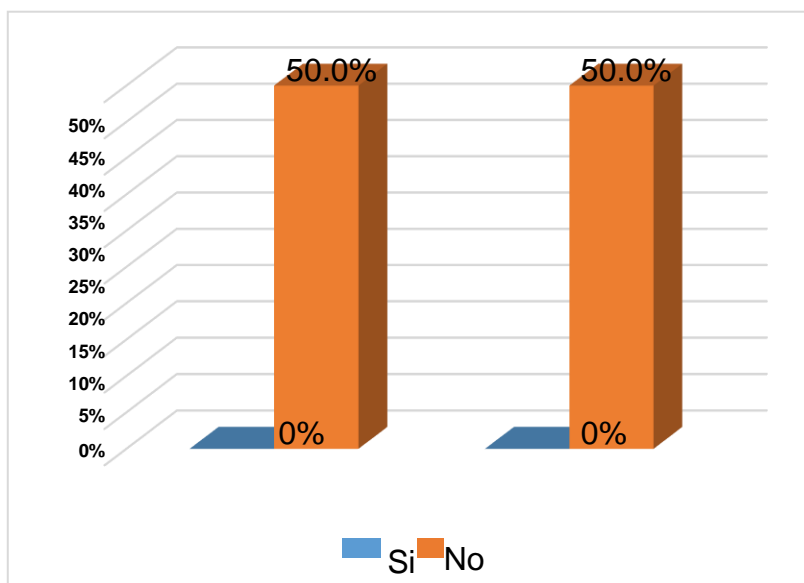
Comentario: De un total de 30 cubos (100%), de los cuales 15 cubos (50%) corresponden al grupo experimental y 15 cubos (50%) corresponden al grupo control; de los cuales en el grupo experimental 5 cubos (16.7%) el irrigante Si se distribuyó a nivel del tercio medio y 10 cubos (33.3%) el irrigante No se distribuyó a nivel del tercio medio y en el caso del grupo control 6 cubos (20%) el irrigante Si se distribuyó a nivel del tercio medio y 9 cubos (30%) el irrigante No se distribuyó a nivel del tercio medio.

Tabla 6. Distribución del Irrigante a Nivel del Tercio Cervical DESPUÉS de la Permeabilización del Foramen, Estudio In Vitro Pasco - 2021

POIc	Grupo Experimental		Grupo Control		Total	
	N	%	N	%	N	%
Si	0	0%	0	0%	0	0%
No	15	50.0%	15	50.0%	30	100.0%
Total	15	50.0%	15	50.0%	30	100.0%

Fuente: Lista de Cotejo Post – Prueba

**Grafico 6. Distribución del Irrigante a Nivel del Tercio Cervical
DESPUÉS de la Permeabilización del Foramen, Estudio In Vitro Pasco -
2021**



Fuente: Tabla 6.

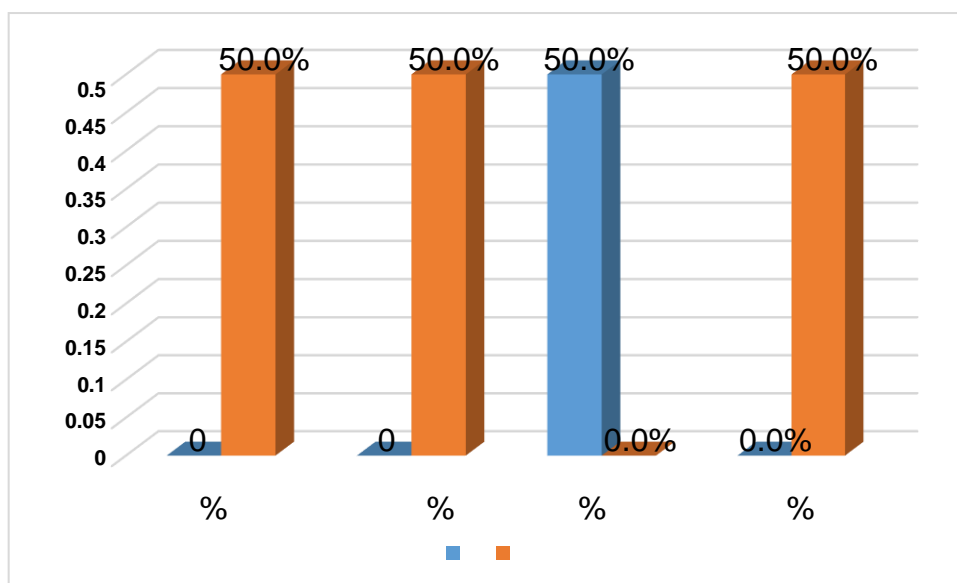
Comentario: De un total de 30 cubos (100%), de los cuales 15 cubos (50%) corresponden al grupo experimental y 15 cubos (50%) corresponden al grupo control; de los 15 cubos del grupo experimental en el total el irrigante No se distribuyó a nivel del tercio cervical, en el caso de los 15 cubos del grupo control de igual manera en el total de los cubos el irrigante No se distribuyó a nivel del tercio cervical.

**Tabla 7. Distribución del Irrigante a Nivel Apical ANTES y
DESPUÉS de la Permeabilización del Foramen Apical Estudio In Vitro,
Pasco – 2021**

Distribución del Grupo Irrigante	PRE - PRUEBA		Grupo Control		POST - PRUEBA		Grupo Control	
	Grupo Experimental		Grupo Experimental		Grupo Experimental		Grupo Control	
	N	%	N	%	N	%	N	%
Si	0	0	0	0	15	50.0%	0	0.0%
No	15	50.0%	15	50.0%	0	0.0%	15	50.0%
Total	15	50.0%	15	50.0%	15	50.0%	15	50.0%

Fuente: Fuente: Lista de Cotejo Pre y Post – Prueba

Grafico 7. Distribución del Irrigante a Nivel Apical ANTES y DESPUÉS de la Permeabilización del Foramen Apical Estudio In Vitro, Pasco – 2021



Fuente: Tabla 7.

Comentario: De un total de 30 cubos que constituyen (100%) antes de realizar la permeabilización apical se observó que en el total de los casos 15 cubos (50%) del grupo experimental No se distribuyeron a nivel del tercio apical, mientras que después de realizar la permeabilización del foramen en el total de los cubos (50%) el irrigante SI se distribuyó a nivel del tercio apical; por otro lado en el caso de los 15 cubos (50%) del grupo control tanto en la pre y post prueba nunca se distribuyeron a nivel del tercio apical.

4.3. Prueba de Hipótesis

Prueba de Hipótesis del objetivo General

CUADRO 12

DISTRIBUCIÓN DEL IRRIGANTE EN EL TERCIO APICAL EN LA PRE Y POST PRUEBA DE AMBOS GRUPOS

N	Grupos	PRE - PRUEBA	POST - PRUEBA	Diferencia
1	GE	1	2	1
2	GE	1	2	1
3	GE	1	2	1
4	GE	1	2	1
5	GE	1	2	1
6	GE	1	2	1
7	GE	1	2	1
8	GE	1	2	1
9	GE	1	2	1
10	GE	1	2	1
11	GE	1	2	1
12	GE	1	2	1
13	GE	1	2	1
14	GE	1	2	1
15	GE	1	2	1
16	GC	1	1	0
17	GC	1	1	0
18	GC	1	1	0
19	GC	1	1	0
20	GC	1	1	0
21	GC	1	1	0
22	GC	1	1	0
23	GC	1	1	0
24	GC	1	1	0
25	GC	1	1	0
26	GC	1	1	0
27	GC	1	1	0
28	GC	1	1	0
29	GC	1	1	0
30	GC	1	1	0

Pruebas de normalidad			
Shapiro-Wilk			
Estadístico	gl	Sig.	
Diferencia	0.638	30	0.000
Pre - Prueba		30	
Post - Prueba	0.638	30	0.000

Comentario:

Al realizar la prueba de normalidad, para observar si nuestro datos presentan distribución normal; se obtuvo un P-valor = 0,000 en la prueba

estadística de Shapiro – wilk considerando que nuestros datos son < a 50; se concluyó que los datos No presentan distribución normal por lo que se utilizó una prueba No paramétrica la cual fue la de **U Mann – Withney**.

Hipótesis general de la investigación

Hipótesis Alternativa H1: El uso de una lima de pasaje para el mantenimiento de la permeabilidad apical influye significativamente en la distribución del irrigante en tercio apical del conducto, Pasco-2021.

Hipótesis Nula H0: El uso de una lima de pasaje para el mantenimiento de la permeabilidad apical **no** influye significativamente en la distribución del irrigante en tercio apical del conducto, Pasco-2021.

Distribucion del Irrigante	PRE - PRUEBA				POST - PRUEBA			
	Grupo Experimental		Grupo Control		Grupo Experimental		Grupo Control	
	N	%	N	%	N	%	N	%
SI	0	0	0	0	15	50.0%	0	0.0%
No	15	50.0%	15	50.0%	0	0.0%	15	50.0%
Total	15	50.0%	15	50.0%	15	50.0%	15	50.0%

Establecer el Nivel de Significancia

Nivel de Significancia (Alfa) $\alpha = 0.05$

Se determinó que la prueba estadística para nuestro trabajo será para datos no Paramétrico, siendo la indicada para estos casos la prueba de **U**

Mann - Withney

Estadísticos de prueba ^a	
	Diferencia
U de Mann-Whitney	0.000
W de Wilcoxon	120.000
Z	-5.385
Sig. asintótica(bilateral)	0.000
Significación exacta[2*(sig.,000 ^b unilateral)]	

a. Variable de agrupación:
VAR00001

b. No corregido para
empates.

Prueba Estadística General de la Investigación

P – valor = 0,000

Lectura de P – Valor: Con una probabilidad de error del 0.000 = 0% (0% < 5%) El uso de una lima de pasaje para el mantenimiento de la permeabilidad apical influye significativamente en la distribución del irrigante en tercio apical del conducto, Pasco-2021.

Toma de Decisión y Conclusión Estadística:

Como conclusión se afirma que con una probabilidad de error mínima de P- Valor = 0%, con una **U Mann - Whitney** = 0.000 se acepta la hipótesis del investigador H1: El uso de una lima de pasaje para el mantenimiento de la permeabilidad apical influye significativamente en la distribución del irrigante en tercio apical del conducto, Pasco-2021; **con lo que se concluye en que al realizar el Patency se mejorará la distribución del irrigante.**

4.4. Discusión de resultados

El éxito de un tratamiento endodóntico requiere de características específicas durante el proceso de limpieza, desinfección y conformación de los conductos una de ellas tiene que ver con la distribución del irrigante fundamentalmente a nivel apical. (10)

Para poder conseguir una desinfección de los conductos radiculares y evitarla obstrucción de los conductos radiculares, sería necesario realizar una constante permeabilización del foramen apical, (13) permitiendo así que el irrigante se distribuya. (15) Sin embargo muchos estudios han sugerido la permeabilización y a esto le han sumado el uso del PUI, sin embargo en el

presente estudio se pretende determinar hasta qué punto solo la permeabilización puede mejorar la distribución del irrigante.

La obtención de resultados durante el proceso de evaluación y análisis en el trabajo de investigación en primera instancia se realizó utilizando lupas dentales y microscopios (antes y después de realizar el experimento) para visualizar la interacción del Irrigante (NaCLO) y el tejido orgánico (pulpa), el cual fue simulado creando conductos laterales artificiales en los cubos de acrílico, lo cual generó la formación del vapor lock (burbujas de aire) dentro de los conductos radiculares conformados.

En el presente estudio **antes** de realizar Patency al irrigar los conductos en los cubos, este no se distribuyó a nivel del tercio apical en el total de los cubos, tanto en el grupo control como en el grupo experimental. Al respecto Vera 2011 (3) en su estudio concluyó de similar manera ya que cuando la permeabilidad apical no se mantenía durante los procedimientos de limpieza y modelado el irrigante no llegaba a nivel del tercio apical considerando, que en dicho estudio se utilizó la activación del irrigante, mediante PUI (Irrigación Ultrasónica Pasiva). Así mismo Vera 2012 (15) en su estudio concluyó que cuando no se utiliza una lima de permeabilidad los conductos radiculares presentaban burbujas de gas bloqueando la penetración de las soluciones de irrigación en el tercio apical de los conductos radiculares tanto in vivo como in vitro. Esta falta de distribución del irrigante a nivel de tercio apical por la formación de burbujas de aire en dicho tercio, el cual al ocupar un espacio impide que el irrigante llegue adecuadamente, lo que no favorecería una adecuada desinfección del sistema de conductos. Por otro lado según las conclusiones de la investigación de Franklin R. (10) la presencia de un efecto de bloqueo de vapor apical afecta negativamente a la eficacia del desbridamiento dentro del sistema de conductos radiculares. Así mismo, Pesse (8) concluyó que el aumento de la profundidad y /o de la

anchura aumenta el tiempo de llenado del irrigante y con ello la formación de burbujas de aire son menores que por lo contrario en la disminución del ángulo de contacto disminuye el tiempo de llenado y con ello la formación de burbujas de aire son mayores debido a la estrechez que presentan los conductos radiculares.

Por otro lado **después** de realizar el Patency en la presente investigación se pudo observar que el irrigante si se distribuyó a nivel del tercio apical, en el total de los cubos del grupo experimental, mientras que en el grupo control el total de los cubos, el irrigante No se distribuyó a nivel del tercio apical. Al respecto Vera 2011 (19) en su estudio concluyó de similar manera, ya que manteniendo la permeabilidad apical hubo un número significativamente mayor de conductos con irrigante en el tercio apical después de la PUI (Irrigación Ultrasónica Pasiva), que cuando la permeabilidad apical no se mantuvo durante el procedimiento de limpieza y modelado. Así mismo Vera 2012 (1) en su estudio concluyó que mantener la permeabilidad apical conduce significativamente a minimizar la presencia de burbujas de gas en los conductos radiculares permitiendo así una distribución del irrigante adecuada en los tercios radiculares. Probablemente esto suceda porque la constante permeabilización de los conductos radiculares a través de una lima de mínimo calibre y a través del foramen apical permiten la liberación de estas burbujas de aire. Un tema considerado que se podría presentar colateralmente es el transporte del canal por el uso de la lima de permeabilidad, al respecto Mohammadi (11) no encontró diferencias significativas en el grado de transporte apical en los distintos niveles del conducto radicular, ni en la pérdida de la longitud de trabajo concluyendo que el mantenimiento de la permeabilidad apical no influye en el transporte del conducto, siendo entonces segura la técnica, ya que no perjudicaría en el ensanchamiento del foramen apical. Y por último en relación al dolor post –

endodóntico en relación a la permeabilidad apical Arias A. (9) concluye en su investigación que el mantenimiento de la permeabilidad apical no aumenta la incidencia, el grado o la duración del dolor postoperatorio.

El presente trabajo de investigación se vio limitado para ser aplicado en pacientes y piezas dentales naturales con procesos pulpares y/o periapicales, lo cual impide que la investigación se realice en un escenario real, razón por la cual se realizó in – vitro, y esto probablemente no reproduzca totalmente la interacción entre el irrigante y el tejido orgánico, sin embargo se simuló la presencia de tejido orgánico en los tres tercios del conducto de los cubos deacrílico.

Se concluye que al realizar el Patency (mantenimiento de la permeabilidad periapical) se logra la movilización de las burbujas de aire a otros espacios que no corresponden al tercio apical y con ello el irrigante puede llegar adecuadamente al tercio apical (tercio crítico) de mucho interés para la endodoncia con fines de desinfección, si bien es cierto el PUI ayudaría a estefin, en el presente estudio no hubo la necesidad de activar el irrigante de manera pasiva con ultrasonido; por otro lado el uso de una lima de pequeño calibre no genera transportación en el interior del conducto, así como, tampoco la presencia de dolor post operatorio.

CONCLUSIONES

Las conclusiones a las que llegamos finalmente están en relación con los objetivos e hipótesis planteadas en el presente estudio en la cual:

- Antes de realizar la permeabilización del foramen apical no se evidenciaba una adecuada distribución del Irrigante; por lo tanto; el irrigante no llegaba a nivel del tercio apical (zona crítica) siendo un espacio vital importancia para una adecuada desinfección del conducto radicular, las burbujas de aire impedían una adecuada distribución a ese nivel.
- Después de realizar la permeabilización apical con una lima de pequeño calibre se evidenciaba una adecuada distribución del irrigante en el tercio apical permitiendo así, que el irrigante llegue completamente hasta ese nivel.
- En definitiva y de acuerdo a los resultados de la investigación, al mantener la permeabilidad periapical se crean las condiciones para que el irrigante pueda distribuirse adecuadamente al tercio apical (tercio crítico) de mucho interés para la endodoncia con fines de desinfección, si bien es cierto el PUI ayudaría a este fin, no fue necesario activar el irrigante con ultrasonido para mejorar la distribución.

RECOMENDACIONES

Por la presente investigación “Influencia del Mantenimiento de Patency en la Distribución Apical del Irrigante, Estudio In Vitro, Pasco – 2021” se recomienda lo siguiente:

- Realizar un Estudio Clínico, en vista que hay muy pocos estudios al respecto, siendo necesario realizarlo en entornos reales del conducto radicular, no se debe olvidar que la irrigación es uno de los aspectos más importantes para el éxito del tratamiento de endodoncia.
- Difundir los resultados de la presente investigación en los estudiantes del programa de Odontología durante su formación profesional.
- Considerar en futuros estudios otras variables como el comportamiento de las burbujas de aire formadas en piezas dentarias superiores e inferiores tras la utilización de la técnica de Apical Patency respecto a la posición y el direccionamiento cuando se realiza la técnica mencionada anteriormente.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Vera J, Arias A, Romero M. Effect of maintaining apical patency on irrigant penetration into the apical third of root canals when using passive ultrasonic irrigation: An in vivo study. *JOE*. 2011; 37 (9):1276 – 1278
2. Gu L; Ryul K.J; Ling J; Kyu C.K; Pashley D.H; Tay R.F; Hons P.Review of Contemporary Irrigant Agitation Techniques and Devices [Internet]. *JOE*. 2009. 35:791–804. Available from:
<http://dx.doi.org/10.1016/j.joen.2009.03.010>
<http://dx.doi.org/10.1016/j.joen.2009.03.010>
3. Vera J, Arias A, Romero M. Dynamic movement of intracanal gas bubbles during cleaning and shaping procedures: The effect of maintaining apical patency on their presence in the middle and cervical thirds of human root canals - An in vivo study. *JOE*. 2012; 38:200 – 203.
4. Arslan H, Yıldız ED, Topçuoğlu HS, Tepecik E, Ayaz N. Success of maintaining apical patency in teeth with periapical lesion: A randomized clinical study. *Quintessence Int (Berl)*. 2019; 50(9):686–693.
5. Shubham S, Nepal M, Mishra R, Dutta K. Influence of maintaining apical patency in post-endodontic pain [Internet]. 2021: 21–284. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8173919/>.
6. Dioguardi M, Di Gioia G, Illuzzi G, Ciavarella D, Laneve E, Troiano G, et al. Passive Ultrasonic Irrigation Efficacy in the Vapor Lock Removal: Systematic Review and Meta-Analysis [Internet]. *Scientific World Journal*. 2019 [cited 2021 Jun 8]. Available from: [/pmc/articles/PMC6434262/](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6434262/)
7. Agarwal A, Deore RB, Rudagi K, Nanda Z, Baig MO, Fareez MA. Evaluation of apical vapor lock formation and comparative evaluation of its elimination using three different techniques: An in vitro study. *J Contemp Dent Pract*. 2017; 18(9):790–794.

8. Pesse A V., Warriier GR, Dhir VK. An experimental study of the gas entrapment process in closed-end microchannels. *Int J Heat Mass Transf.* 2005;48(25–26):5150–5165.
9. Arias A, Azabal M, Hidalgo JJ, de la Macorra JC. Relationship between Postendodontic Pain, Tooth Diagnostic Factors, and Apical Patency. *J Endod* [Internet]. 2009;35(2):189–192. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.joen.2008.11.014>
10. Tay FR, Gu L, Schoeffel GJ, Wimmer C, Susin L, Zhang K, et al. Effect of Vapor Lock on Root Canal Debridement by Using a Side-vented Needle for Positive-pressure Irrigant Delivery. *J Endod* [Internet]. 2010; 36(4):745–750. Available from:<http://dx.doi.org/10.1016/j.joen.2009.11.022>
11. Mohammadi Z, Jafarzadeh H, Shalavi S, Kinoshita JI. Establishing apical patency: To be or not to be?. *Journal of Contemporary Dental Practice.* 2017; 18: 326–329.
12. Mohammadi Z, Jafarzadeh H, Shalavi S, Kinoshita JI. Establishing apical patency: To be or not to be? *J Contemp Dent Pract.* 2017;18(4):326 –329.
13. Gu L, Kim JR, Ling J, Choi KK, Pashley DH, Tay FR. Review of Contemporary Irrigant Agitation Techniques and Devices. *J Endod* [Internet]. 2009;35(6):791–804.Available from:<http://dx.doi.org/10.1016/j.joen.2009.03.010>
14. Rojasl JV, García M, Moreno Silva E, Viñas MR, Vera J. Revisión Bibliográfica Conceptos y técnicas actuales en la irrigación endodóntica. “Conceptos y técnicas actuales en la Irrig endodóntica.” 2012;30(1):31–34.
15. Vera J, Arias A, Romero M. Effect of maintaining apical patency on irrigant penetration into the apical third of root canals when using passive ultrasonic irrigation: An in vivo study. *Journal of Endodontics.* 2011; 37: 1276–1278.
16. García D.A; Gonzales M.J; Cosano CL; Jimenez M.M; Sistemas ultrasónicos para la irrigación del sistema de conductos radiculares.[Internet].

2014;30 (2): 79 – 95. Available from: <https://docplayer.es/20914663-Sistemas-ultrasonicos-para-la-irrigacion-del-sistema-de-conductos-radiculares.html>

17. Dioguardi M, Di Gioia G, Illuzzi G, Laneve E, Cocco A, Troiano G. Endodontic irrigants: Different methods to improve efficacy and related problems [Internet]. *European Journal of Dentistry*. 2018; 12: 459–466. Available from: [/pmc/articles/PMC6089055/](#)
18. Morales GA., Penetración Dentinaria in vitro del Hipoclorito de Sodio a Diferentes Concentraciones con las Técnicas de Irrigación Convencional y Ultrasonica Pasiva In vitro Dentinary Penetration of Sodium Hypochlorite at Different Concentrations with the Conventional. , *Int. J. Odontostomat*; 2017; 11.
19. Vera J, Arias A, Romero M. Dynamic movement of intracanal gas bubbles during cleaning and shaping procedures: The effect of maintaining apical patency on their presence in the middle and cervical thirds of human root canals - An in vivo study. *J Endod*. 2012; 38(2):200–203.

ANEXOS

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE ODONTOLOGÍA

LISTA DE COTEJO

CÓDIGO DE CUBO:

FECHA:

PRE - PRUEBA

INDICADORES	SI	NO
1. Se observa solo la formación de burbujas de aire en el tercioapical del conducto al realizar la irrigación.		
2. Se observa al irrigante en el tercio apical del conducto al realizar la irrigación.		
3. Se observa la formación de burbujas de aire así como al irrigante en el tercio apical del conducto al realizar la irrigación.		
4. Se observa solo la formación de burbujas de aire en el terciomedio del conducto al realizar la irrigación.		
5. Se observa al irrigante en el tercio medio del conducto al realizar la irrigación.		
6. Se observa solo la formación de burbujas de aire en el tercio cervical del conducto al realizar la irrigación.		
7. Se observa al irrigante en el tercio cervical del conducto al realizar la irrigación.		
8. Se observa la formación de burbujas de aire así como al irrigante en el tercio cervical del conducto al realizar la irrigación.		
9. Se forman burbujas de aire en mayor cantidad en el tercioapical.		
10. Se forman burbujas de aire en mayor cantidad en el terciomedio.		
11. Se forman burbujas de aire en mayor cantidad en el tercio cervical.		
12. Las burbujas de aire se encuentran fijas en su zona de formación.		
13. Las burbujas de aire se encuentran desplazándose hacia cervical.		
14. Las burbujas se desplazan y luego se fijan en un tercio del conducto.		
15. Las burbujas de aire formadas se comportan agrupadas.		
16. Las burbujas de aire formadas se comportan dispersas.		

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE ODONTOLOGÍA

LISTA DE COTEJO

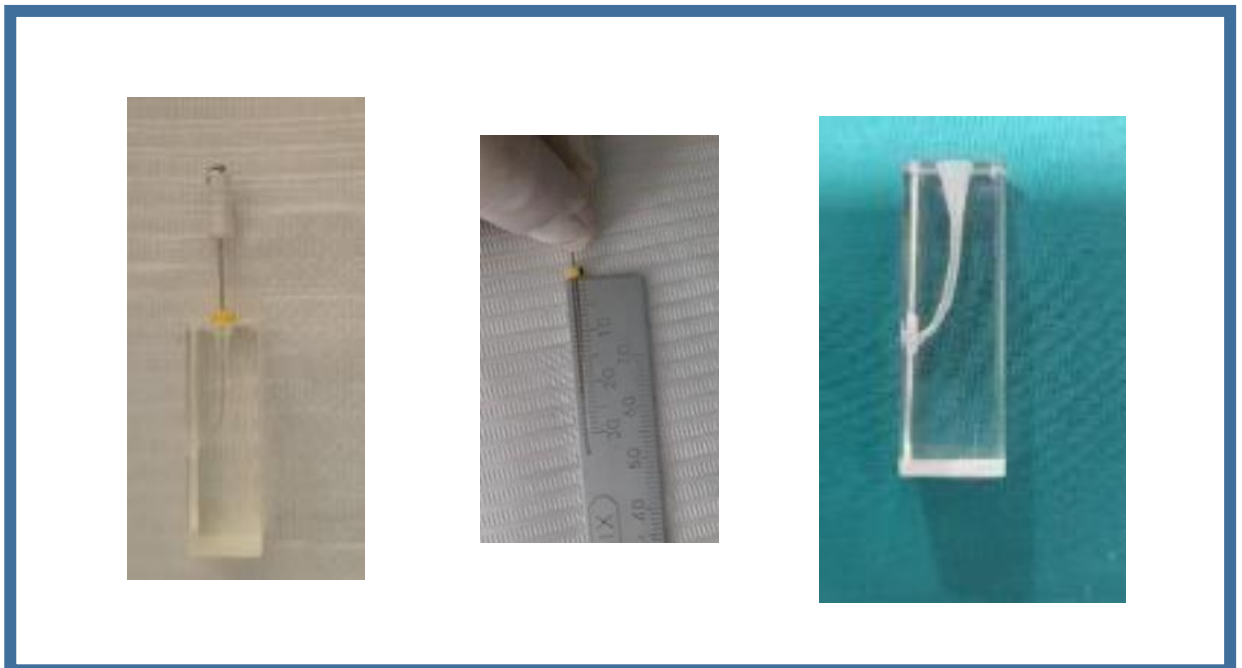
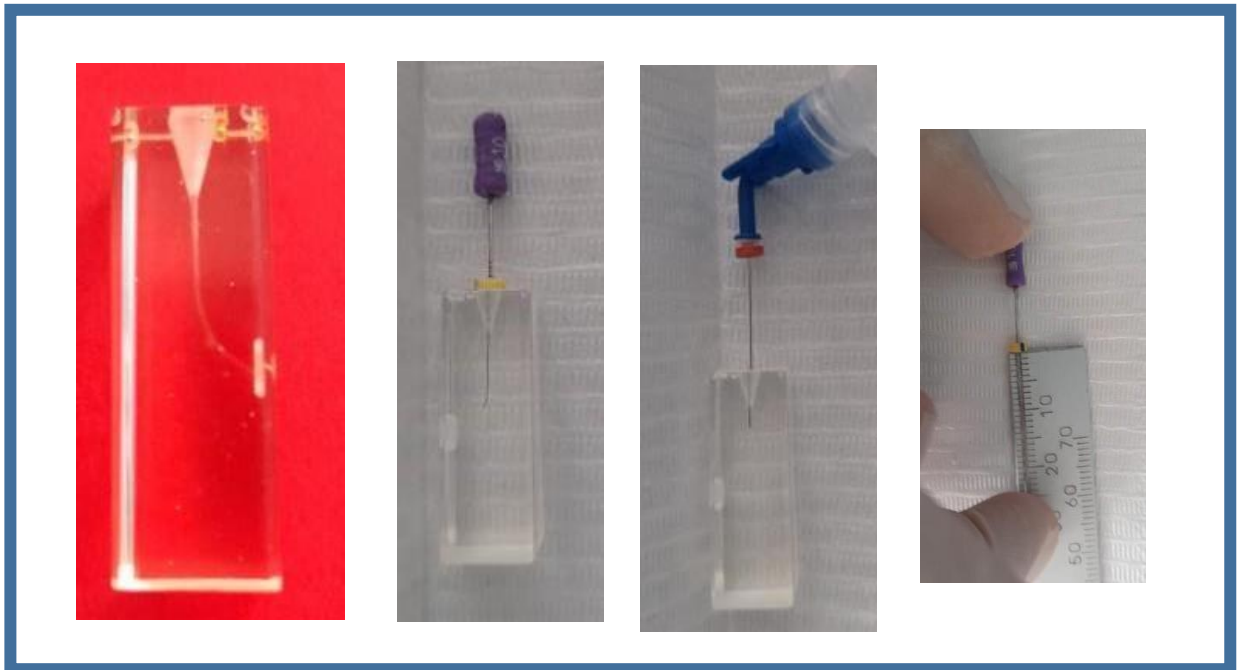
CÓDIGO DE CUBO:

FECHA:

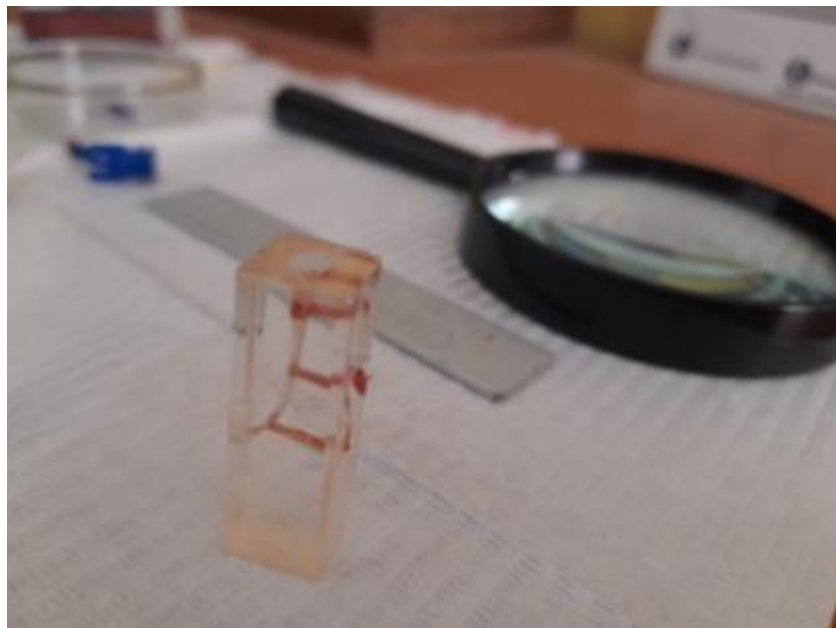
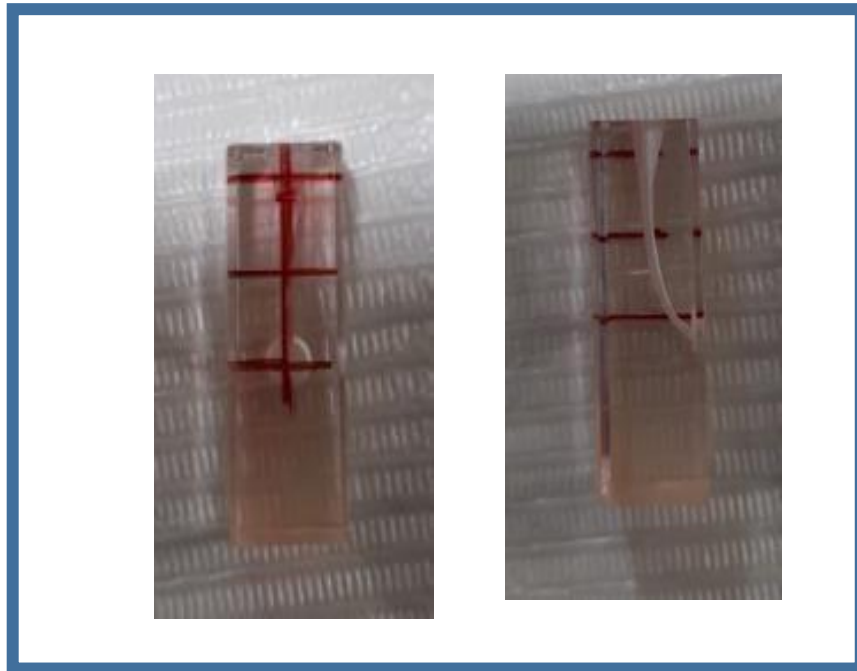
POST - PRUEBA

INDICADORES	SI	NO
1. Se observa solo la formación de burbujas de aire en el tercioapical del conducto al realizar la irrigación.		
2. Se observa al irrigante en el tercio apical del conducto al realizar la irrigación.		
3. Se observa la formación de burbujas de aire así como al irrigante en el tercio apical del conducto al realizar la irrigación.		
4. Se observa solo la formación de burbujas de aire en el tercio medio del conducto al realizar la irrigación.		
5. Se observa al irrigante en el tercio medio del conducto al realizar la irrigación.		
6. Se observa solo la formación de burbujas de aire en el tercio cervical del conducto al realizar la irrigación.		
7. Se observa al irrigante en el tercio cervical del conducto al realizar la irrigación.		
8. Se observa la formación de burbujas de aire así como al irrigante en el tercio cervical del conducto al realizar la irrigación.		
9. Se forman burbujas de aire en mayor cantidad en el tercioapical.		
10. Se forman burbujas de aire en mayor cantidad en el terciomedio.		
11. Se forman burbujas de aire en mayor cantidad en el tercio cervical.		
12. Las burbujas de aire se encuentran fijas en su zona deformación.		
13. Las burbujas de aire se encuentran desplazándose hacia cervical.		
14. Las burbujas se desplazan y luego se fijan en un tercio del conducto.		
15. Las burbujas de aire formadas se comportan agrupadas.		
16. Las burbujas de aire formadas se comportan dispersas.		

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE ODONTOLOGÍA
FOTOGRAFÍAS
CONFORMACIÓN DE LOS CUBOS DE ACRÍLICO CON CONDUCTOS
UNIRADICULARES



ACCESOS LATERALES (A NIVEL DEL TERCIO CERVICAL – MEDIO – APICAL) Y COLOCACIÓN DE TEJIDO ORGÁNICO



CIERRE DE ACCESOS LATERALES CON CERA



APLICACIÓN DE LA TÉCNICA APICAL PATENCY



EVALUACIÓN E ANÁLISIS CON LUPAS DENTALES Y MICROSCOPIOS





INFORME DE OPINIÓN DE EXPERTOS DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES.

a. APELLIDOS Y NOMBRES DEL INFORMANTE (EXPERTO):

Bermejo Terrones Alan Maykol

b. CARGO E INSTITUCIÓN DONDE LABORA:

Docente de la Segunda Especialidad de Endodoncia de la Universidad
Norbert Wiener

c. GRADO ACADÉMICO:

Magister en Estomatología con Mención en Endodoncia

d. NOMBRE DEL INSTRUMENTO MOTIVO DE EVALUACIÓN:

Lista de cotejo para la evaluación de la Distribución del hipoclorito de sodio

e. TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN: "INFLUENCIA DEL MANTENIMIENTO DE PATENCY EN LA DISTRIBUCIÓN APICAL DEL IRRIGANTE, ESTUDIO IN VITRO, PASCO – 2021"

f. AUTOR (ES) DEL INSTRUMENTO: Bach. Jovana Brenda ROJAS
MUNIVE

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 00-20%	Regular 21-40%	Buena 41-60%	Muy buena 61-80%	Excelente 81-100%
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado el cual facilita su comprensión.					X
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en actitudes observables, medibles.					X
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología					X
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.					X
5. SUFICIENCIA	Son suficientes la cantidad y calidad de los ítems presentados					X

	en el instrumento.					
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias					X
7. CONSISTENCIA	Basados en aspectos teóricos científicos.					X
8. COHERENCIA	Existe relación entre los índices indicadores y las dimensiones					X
9. PERTINENCIA	El instrumento es adecuado para el propósito de la investigación					X
PROMEDIO DE VALIDACIÓN						X

Fuente: Carrizales (2017) "Estrategias didácticas para el rendimiento académico en los estudiantes de la I.E. N° 60115 - Punchana-2017".

III. PROMEDIO DE VALORACIÓN: 100%

IV. OPINIÓN DE APLICABILIDAD:

(X) El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado. (.....) El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado.

Lugar y fecha: Lima, 19 agosto del 2021



Mg. Esp. Cd. Alan M. Bermejo Terrones
Cirujano Dentista
COP 20014 RNE. 987
ESPECIALISTA EN ENDODONCIA

Firma y sello del experto informante

DNI N° 41416720 Teléfono N°

948408914

1.7 INFORME DE OPINIÓN DE EXPERTOS DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES.

a. APELLIDOS Y NOMBRES DEL INFORMANTE (EXPERTO):

Gonzales Gonzales Ronald

b. CARGO E INSTITUCIÓN DONDE LABORA:

Docente Encargado de brindar catedra del curso de endodoncia I, II en la Universidad Continental.

c. GRADO ACADÉMICO:

Magister en Estomatología – Especialista en Endodoncia.

d. NOMBRE DEL INSTRUMENTO MOTIVO DE EVALUACIÓN:

Lista de cotejo para la evaluación de la Distribución del hipoclorito de sodio

e. TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN: “INFLUENCIA DEL MANTENIMIENTO DE PATENCY EN LA DISTRIBUCIÓN APICAL DEL IRRIGANTE, ESTUDIO IN VITRO, PASCO – 2021”

f. AUTOR (ES) DEL INSTRUMENTO: Bach. Jovana Brenda ROJAS MUNIVE

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 00-20%	Regular 21-40%	Buena 41-60%	Muy buena 61-80%	Excelente 81-100%
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado el cual facilita su comprensión.					X
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en actitudes observables, medibles.					X
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología					X
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.					X
5. SUFICIENCIA	Son suficientes la cantidad y calidad de los ítems presentados en el instrumento.					X
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar					X

	aspectos de las estrategias					
7. CONSISTENCIA	Basados en aspectos teóricos científicos.					X
8. COHERENCIA	Existe relación entre los índices indicadores y las dimensiones					X
9. PERTINENCIA	El instrumento es adecuado para el propósito de la investigación					X
PROMEDIO DE VALIDACIÓN						100%

Fuente: Carrizales (2017) "Estrategias didácticas para el rendimiento académico en los estudiantes de la I.E. N° 60115 - Punchana-2017".

III. PROMEDIO DE VALORACIÓN: 100%

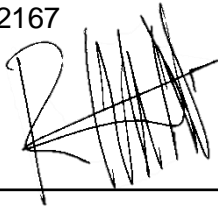
IV. OPINIÓN DE APLICABILIDAD:

(X) El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado. (.....) El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado.

Lugar y fecha: Lima, septiembre 01 del 2021

COP: 15285

R.N.E: 2167



Firma y sella del experto informante

DNI N° 07766914 Teléfono N°997206825

1.8 INFORME DE OPINIÓN DE EXPERTOS DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES.

a. APELLIDOS Y NOMBRES DEL INFORMANTE (EXPERTO):

Casimiro Pecho, Javier Auberto.

b. CARGO E INSTITUCIÓN DONDE LABORA:

Centro Especializado de Radiología Odontológica EIRL

c. GRADO ACADÉMICO:

Magister en Educación con mención en Docencia en Educación Superior.

d. NOMBRE DEL INSTRUMENTO MOTIVO DE EVALUACIÓN:

Lista de cotejo para la evaluación de la Distribución del hipoclorito de sodio

e. TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN:

“INFLUENCIA DEL MANTENIMIENTO DE PATENCY EN LA DISTRIBUCIÓN APICAL DEL IRRIGANTE, ESTUDIO IN VITRO, PASCO – 2021”

f. AUTOR (ES) DEL INSTRUMENTO: Bach. Jovana Brenda ROJAS MUNIVE

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 00-20%	Regular 21-40%	Buena 41-60%	Muy buena 61-80%	Excelente 81-100%
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado el cual facilita su comprensión.					X
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en actitudes observables, medibles.					X
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología					X
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.					X
5. SUFICIENCIA	Son suficientes la cantidad y calidad de los ítems presentados en el instrumento.					X
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias					X

7. CONSISTENCIA	Basados en aspectos teóricos científicos.					X
8. COHERENCIA	Existe relación entre los índices indicadores y las dimensiones					X
9. PERTINENCIA	El instrumento es adecuado para el propósito de la investigación					X
PROMEDIO DE VALIDACIÓN						100%

Fuente: Carrizales (2017) "Estrategias didácticas para el rendimiento académico en los estudiantes de la I.E. N° 60115 - Punchana-2017".

III. PROMEDIO DE VALORACIÓN: 100%

IV. OPINIÓN DE APLICABILIDAD:

(x) El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado.(.....) El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado.

Lugar y fecha: Lima, Septiembre 02 del 2021



Mg. Cd. Javier A. Osorio Pecho
COP 25492

Firma y sella del experto informante

DNI N° 43625902 Teléfono N° 952973845

1.9 INFORME DE OPINIÓN DE EXPERTOS DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES.

a. APELLIDOS Y NOMBRES DEL INFORMANTE (EXPERTO):

Oblitas Vidalón Marianella Del Carmen

b. CARGO E INSTITUCIÓN DONDE LABORA:

Endodoncista / Clínica Multident sede Sagitario Surco Lima

c. GRADO ACADÉMICO:

Esp. Cariología y Endodoncia

d. NOMBRE DEL INSTRUMENTO MOTIVO DE EVALUACIÓN:

Lista de cotejo para la evaluación de la Distribución del hipoclorito de sodio

e. TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN:

“INFLUENCIA DEL MANTENIMIENTO DE PATENCY EN LA DISTRIBUCIÓN APICAL DEL IRRIGANTE, ESTUDIO IN VITRO, PASCO – 2021”

f. AUTOR (ES) DEL INSTRUMENTO: Bach. Jovana Brenda ROJAS MUNIVE

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 00-20%	Regular 21-40%	Buena 41-60%	Muy buena 61-80%	Excelente 81-100%
CLARIDAD	está formulado con lenguaje apropiado el cual facilita su comprensión.					X
OBJETIVIDAD	está expresado en actitudes observables, medibles.					X
ACTUALIDAD	de acuerdo al avance de la ciencia y tecnología					X

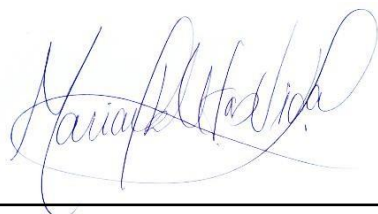
ORGANIZACIÓN	Este una organización lógica.					X
SUFICIENCIA	En suficientes la cantidad y calidad de los ítems presentados en el instrumento.					X
INTENCIONALIDAD	Diseñado para valorar aspectos de las estrategias					X
CONSISTENCIA	Basados en aspectos teóricos científicos.					X
COHERENCIA	Existe relación entre los índices indicadores y las dimensiones					X
PERTINENCIA	Este instrumento es adecuado para el propósito de la investigación					X
PROMEDIO DE VALIDACIÓN						

Fuente: Carrizales (2017) "Estrategias didácticas para el rendimiento académico en los estudiantes de la I.E. N° 60115 - Punchana-2017".

III. PROMEDIO DE VALORACIÓN: 100 %

IV. OPINIÓN DE APLICABILIDAD:

(...X....) El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado. (.....) El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado.



Lugar y fecha: Lima, 17 de setiembre del 2021

Firma y sello del experto informante

COP 25671

DNI N° 41166347 teléfono N° 929181866

INFORME DE OPINIÓN DE EXPERTOS DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES.

- a. APELLIDOS Y NOMBRES DEL INFORMANTE (EXPERTO):
MEJIA VERASTEGUI, Franco Alfonso
- b. CARGO E INSTITUCIÓN DONDE LABORA:
DOCENTE / UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN
- c. GRADO ACADÉMICO: MAESTRO EN ESTOMATOLOGÍA
- d. NOMBRE DEL INSTRUMENTO MOTIVO DE EVALUACIÓN:
Lista de cotejo para la evaluación de la Distribución del hipoclorito de sodio
- e. **TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN:** "INFLUENCIA DEL MANTENIMIENTO DE PATENCYEN LA DISTRIBUCIÓN APICAL DEL IRRIGANTE, ESTUDIO IN VITRO, PASCO –2021"
- f. **AUTOR (ES) DEL INSTRUMENTO:** Bach. Jovana Brenda ROJAS MUNIVE

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 00-20%	Regular 21- 40%	Buena 41- 60%	Muybuena 61-80%	Excelente 81-100%
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado el cual facilita su comprensión.					X
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en actitudes observables, medibles.					X
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avancede la ciencia y tecnología				X	
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.				X	
5. SUFICIENCIA	Son suficientes la cantidad y calidad de los ítems presentados en el instrumento					X
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias					X
7. CONSISTENCIA	Basados en aspectos teóricos científicos.					X
8. COHERENCIA	Existe relación entre los índices indicadores y las dimensiones					X
9. PERTINENCIA	El instrumento es adecuado para el propósito de la investigación					X
PROMEDIO DE VALIDACIÓN						X

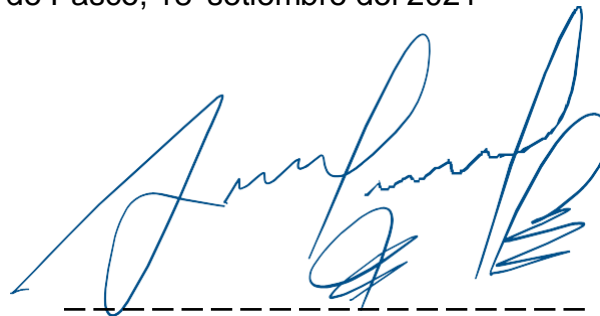
Fuente: Carrizales (2017) "Estrategias didácticas para el rendimiento académico en los estudiantes de la I.E. N° 60115 - Punchana-2017".

III. PROMEDIO DE VALORACIÓN: 81 - 100%

IV. OPINIÓN DE APLICABILIDAD:

() El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado. () El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado.

Lugar y fecha: Cerro de Pasco, 18 setiembre del 2021

A handwritten signature in blue ink, written over a dashed horizontal line. The signature is cursive and appears to read 'Franco Alfonso Meja Verastegui'.

Firma del experto informante CD. Franco Alfonso MEJIA VERASTEGUI

COP. 26207
DNI N° 43395272
teléfono N° 988524185

CONSTANCIA

Por medio de dicho documento constatamos de la Bachiller Rojas Munive Jovana Brenda egresada de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión ha realizado la ejecución de su proyecto de tesis intitulado “Influencia del Mantenimiento de Patency en la Distribución Apical delIrrigante, Estudio In Vitro, Pasco – 2021” en el consultorio dental “Sonría” ubicado en Jirón lima N°365 segundo piso, habiendo solicitado el permiso correspondiente a mi despacho siendo así con tiempo indeterminado para todo el proceso de evaluación y ejecución de su proyecto por lo expuesto brindo y constato de dicha información para fines pertinentes al solicitante.



Firma del Gerente del Consultorio Dental “Sonria”
Mag. CD. Javier A. Casimiro Pecho
COP: 25492

Huancayo - Agosto – 2021

TÍTULO: “INFLUENCIA DEL MANTENIMIENTO DEL PATENCY EN LA DISTRIBUCIÓN APICAL DEL IRRIGANTE, ESTUDIO IN VITRO, PASCO –2021”				
PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	METODOLOGÍA
1. Problema General:	1. Objetivo General:	1. Hipótesis General:	1. Variable Dependiente	1. Tipo de Investigación:
¿Cómo influye el mantenimiento de la permeabilidad apical en la distribución del irrigante en tercio Apical del conducto radicular, Clínica Odontológica de la UNDAC, Pasco-2021?	Determinar si el mantenimiento de la permeabilidad apical influye favorablemente en la distribución del irrigante en tercio Apical del conducto, Clínica Odontológica de la UNDAC, Pasco-2021.	El uso de una lima de pasaje para el Mantenimiento de la permeabilidad apical influirá favorablemente en la distribución del irrigante en tercio Apical del conducto, Clínica Odontológica de la UNDAC, Pasco-2021.	Distribución del hipoclorito de sodio en los dos milímetros apicales	APLICADA
2. Problemas Específicos:	2. Objetivos Específicos:	2. Hipótesis Específicas:	2. Variable Independiente	2. Nivel y diseño de la Investigación:
¿Cómo es la distribución del irrigante en el grupo experimental antes de aplicar Patency?	Evaluar la distribución del irrigante en el grupo experimental antes de aplicar Patency.	La distribución del irrigante en el tercio apical del conducto radicular antes de aplicar el experimento es incompleta en ambos grupos.	Permeabilidad apical	NIVEL: Explicativa DISEÑO: Cuasi experimental con pre prueba y post prueba MÉTODO: Deductivo

<p>¿Cómo es la distribución del irrigante en el grupo control antes de aplicar Patency?</p>	<p>Evaluar la distribución del irrigante en el grupo control antes de aplicar Patency.</p>	<p>La distribución del irrigante en el tercio apical del conducto radicular después de aplicar el experimento</p>	<p>POBLACIÓN: 30 cubos deacrílico</p>
		<p>es completa en el grupo experimental e incompleto en el grupo control.</p>	
<p>¿Cómo es la distribución del irrigante en el grupo experimental después de Apical Patency?</p>	<p>Evaluar la distribución del irrigante en el grupo experimental después de apical Patency.</p>	<p>La distribución del irrigante en tercio Apical del conducto radicular es mejor en la post prueba en comparación a la pre Prueba.</p>	
<p>¿Cómo es la distribución del irrigante en el grupo control después de apical Patency?</p>	<p>Evaluar la distribución del irrigante en el grupo control después de aplicar Patency.</p>	<p>La distribución del irrigante en tercio Apical del conducto radicular es igual en la post prueba en comparación a la pre prueba.</p>	
<p>¿Cómo es la comparación de la distribución del irrigante entre pre prueba y post prueba en el grupo experimental y grupo control?</p>	<p>Comparar la distribución del irrigante entre pre prueba y post prueba en el grupo experimental y grupo control.</p>	<p>La distribución del irrigante en tercio apical del conducto radicular es mejor en el grupo experimental después de</p>	

		aplicar el experimento en comparación a las otras mediciones.		
¿Cómo es la comparación de la distribución del irrigante entre el grupo experimental	Comparar la distribución del irrigante entre el grupo experimental y			
grupo control después de aplicar Patency?	y grupo control después de aplicar Patency.			