



**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA Y CIENCIAS DE LA
SALUD**

ESCUELA PROFESIONAL DE ESTOMATOLOGIA

TESIS

**CAPACIDAD DE PENETRACIÓN IN VITRO DE UN IRRIGANTE
ENDODÓNTICO EN EL CONDUCTO RADICULAR UTILIZANDO
AGUJA NAVITIP 30 G Y AGUJA CONVENCIONAL 27 G EN
CONDUCTOS MESIOVESTIBULARES DE PRIMEROS MOLARES
INFERIORES.**

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE CIRUJANO DENTISTA

PRESENTADO POR:

BACHILLER MIRIAM XIOMARA RUIZ HERNÁNDEZ

ASESOR: MG. ESP. HENRRY ESTEBAN RUIZ MENDEZ

TRUJILLO– DICIEMBRE

2018

DEDICATORIA

A Dios, por darme el regalo más preciado que es la vida y por guiar cada día mis pasos.

A mis padres de quien estoy totalmente orgullosa, agradecerles por apoyarme económica y moralmente.

A mi hermana por apoyarme como mi primera paciente y por estar siempre en los momentos más importantes de mi vida.

A mi abuelita Mirian por todo su cariño y consejos, a mi abuelito Ruffo por guiar mis pasos desde el cielo.

AGRADECIMIENTO

A mis docentes, por apoyarme e inculcarme los saberes otorgados.

A mis grandes amigos Melissa y Jimmy que siempre estuvieron a mi lado brindándome su apoyo.

A mi estimado asesor C.D.E. Henry Ruiz Méndez, al que agradezco su apoyo para concluir esta investigación con éxito.

A las doctoras Tammy, Catherin y María Victoria por su tiempo, consejos y paciencia en el proceso de mi tesis.

A mis pacientes de clínica por la confianza otorgada y por ser parte clave de la culminación de mi preparación académica como futura estomatóloga.

INDICE

RESUMEN	9
ABSTRACT	10
INTRODUCCIÓN	11
CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	12
1.1. DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA	12
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA:	13
1.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	13
1.3.1. OBJETIVO GENERAL	13
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	13
1.4. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO	14
1.4.1. IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN	14
1.4.2. VIABILIDAD DE LA INVESTIGACIÓN	15
1.5. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN	15
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	16
2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	16
2.2. BASES TEÓRICAS	18
2.2.1. Generalidades en Endodoncia	18
Morfología de la Primera Molar Inferior	19
Clasificación de Schneider	19
Instrumentación e Irrigación	19
Los Sistemas Reciprocantes	20
2.2.2. Irrigación:.....	22
Características del Irrigante Ideal.....	22
Finalidad de la Irrigación	22
Soluciones Irrigantes.....	23
Hemodinámica de la Irrigación	24
2.2.3. Capacidad de Penetración de un Irrigante	24
2.2.3.1. Técnicas de Irrigación	25
Técnica de Irrigación Pasiva	25
Técnicas de Activación Manual	26
Técnicas de Activación Asistidas por Máquinas.....	26
2.2.4. Tipos de Aguja	27

Agujas de extremo abierto	27
Agujas de extremo cerrado	27
Calibre de la Aguja.....	28
2.2.5. Penetración del irrigante endodóntico y el tipo de aguja	30
2.3. DEFINICIÓN DE TERMINOS:	31
CAPÍTULO III: HIPÓTESIS Y VARIABLES DE LA INVESTIGACIÓN	32
3.1 FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS PRINCIPAL Y DERIVADAS	32
3.1.1. Hipótesis Principal.....	32
3.2 VARIABLES; DEFINICION CONCEPTUAL Y OPERACIONAL	32
3.2.1.1 Variable Independiente: Tipos de aguja	32
3.2.1.2 Variable Dependiente:.....	32
3.2.1.3 Operacionalización de la variable de trabajo.....	32
CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	34
4.1. DISEÑO METODOLÓGICO	34
4.1.1. Nivel de investigación: explicativo	34
4.1.2. Tipo de investigación:.....	34
4.1.3. Diseño de investigación	34
4.2. DISEÑO MUESTRAL	34
4.2.1. Población.....	34
4.2.2. Muestra	34
Para la realización del presente proyecto in vitro se usaron 30 dientes de primeros molares inferiores.....	34
4.2.3. Tamaño de la muestra	35
4.2.4. Procedimiento de Muestreo.....	36
Criterios de inclusión:	36
Criterios de exclusión:	36
4.3 TÉCNICA E INSTRUMENTOS DE LA RECOLECCIÓN DE DATOS.	36
4.3.1 Técnicas	36
Para la obtención del agente irrigante:.....	36
Preparación del agente irrigante de contraste:	36
Preparación de los objetos en que se realizó el estudio:	37
-De la conservación y almacenamiento:.....	37
-De los grupos:.....	37

De la preparación biomecánica:	38
De la técnica de irrigación:	39
De la obtención del objeto a evaluar:	39
De la medición de la penetración del irrigante:	39
Calibración:	40
Los métodos y procedimientos que se aplicaron son:	40
4.5. ASPECTOS ÉTICOS:	41
CAPÍTULO V: ANÁLISIS Y RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN	42
DISCUSIÓN.....	47
CONCLUSIONES.....	50
RECOMENDACIONES	51
FUENTES DE INFORMACIÓN	52
ANEXOS	57
ANEXO 01 : MATRIZ DE CONSISTENCIA	58
ANEXO 02: RECOLECCIÓN DE DATOS:.....	59
ANEXO 03:PRUEBA DE BONFERRONI:	61
ANEXO 04 CONSTANCIA	62
ANEXO 05: FOTOGRAFÍAS DE PROCEDIMIENTO	63

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA N°1.- Capacidad de penetración in vitro de un irrigante endodóntico en el canal radicular utilizando aguja Navitip 30G y aguja convencional 27G en conductos mesiovestibulares de primeros molares inferiores.
..... (Pag 32)

TABLA N° 2.- Capacidad de penetración in vitro de un irrigante endodóntico en el el tercio cervical, medio y apical con aguja Navitip 30G en conductos mesiovestibulares de primeros molares inferiores.
.....(Pag 33)

TABLA N° 3.- Capacidad de penetración in vitro de un irrigante endodóntico en el el tercio cervical, medio y apical con aguja convencional 27G en conductos mesiovestibulares de primeros molares inferiores
.....(Pag 35)

ANALISIS INFERENCIAL

TABLA N°4.-Análisis de varianza ANOVA para capacidad de penetración del irrigante endodóntico.....(Pag 36)

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO N°1.- Capacidad de penetración in vitro de un irrigante endodóntico en el canal radicular utilizando aguja Navitip 30G y aguja convencional 27G en conductos mesiovestibulares de primeros molares inferiores.
..... (Pag 32)

GRÁFICO N° 2.- Capacidad de penetración in vitro de un irrigante endodóntico en el en el tercio cervical, medio y apical con aguja Navitip 30G en conductos mesiovestibulares de primeros molares inferiores.
.....(Pag 34)

GRÁFICO N° 3.- Capacidad de penetración in vitro de un irrigante endodóntico en el en el tercio cervical, medio y apical con aguja convencional 27G en conductos mesiovestibulares de primeros molares inferiores
.....(Pag 35)

RESUMEN

Objetivo: Comparar la capacidad de penetración in vitro de un irrigante endodóntico en el conducto radicular utilizando aguja navitip 30 G y aguja convencional 27 G en conductos mesiovestibulares de primeros molares inferiores.

Material y Método: La presente investigación es de tipo prospectivo, comparativo y experimental, tuvo como propósito comparar la “Capacidad de penetración in vitro de un irrigante endodóntico en el conducto radicular utilizando Aguja Navitip 30 G y Aguja convencional 27 G en conductos mesiovestibulares de primeros molares inferiores” según tercio radicular cervical ,medio y apical .Se utilizaron un total de 30 dientes de primeros molares inferiores que fueron divididas en tres grupos de 10 dientes para cada aguja con diferentes gauges: aguja Navitip 30 G ,aguja convencional 27 G y un grupo control 21 G.

Se realizó la preparación de los conductos mesiovestibulares con el sistema reciprocante Wave One Gold en los tres grupos e irrigación con hipoclorito de Sodio al 5,25%, donde se usó como irrigación final una solución de contraste Iopamidol que posteriormente fue evaluado radiológicamente para determinar la capacidad de penetración del mismo. Cada radiografía fue procesada y analizada en Corel Draw x8 ,los datos se anotaron en una ficha ,realizando análisis estadístico ANOVA.

Resultados: Se obtuvo que la aguja 21G (grupo control) produce resultados altamente significativos al comparar con las agujas 27G y 30G. Así mismo, la capacidad de penetración in vitro del irrigante endodóntico a nivel del tercio cervical y medio utilizando la aguja convencional 27G y la aguja Navitip 30G no presenta efecto significativo. En el tercio apical existe diferencia significativa entre la aguja control y las agujas 27G y 30 G ($p < 0.05$), pero no hay diferencia entre la aguja 27 G y 30 G.

Palabras claves: penetración, endodoncia, aguja, gauge, canal radicular.

ABSTRACT

Objective: To compare the in vitro penetration capacity of an endodontic irrigator in the root canal using navitip 30 G needle and conventional 27 G needle in mesiobuccal canals of lower first molars.

Material and Method: The present investigation is of prospective, comparative and experimental type, had as purpose to compare the "In vitro penetration capacity of an endodontic irrigator in the root canal using Navitip Needle 30 G and conventional Needle 27 G in mesiovestibular ducts of first lower molars "according to cervical, middle and apical root third. A total of 30 lower first molar teeth were used, which were divided into three groups of 10 teeth for each needle with different gauges: Navitip 30 G needle, conventional 27 G needle and a control group 21 G.

Mesiovestibular canals were prepared with the Wave One Gold reciprocating system in the three groups and irrigation with 5.25% Sodium hypochlorite, where a contrast solution Iopamidol was used as final irrigation, which was subsequently evaluated radiologically to determine the ability to penetrate it. Each radiograph was processed and analyzed in Corel Draw x8, the data were recorded in a card, performing ANOVA statistical analysis.

Results: It was obtained that the 21G needle (control group) produces highly significant results when compared with the 27G and 30G needles. Likewise, the capacity of in vitro penetration of the endodontic irrigant at the level of the cervical third and a half using the conventional 27G needle and the Navitip 30G needle does not present significant effect. In the apical third there is a significant difference between the control needle and the 27G needle and 30 G ($p < 0.05$), but there is no difference between the needle 27 G and 30 G .

Keywords: penetration, endodontics, needle, gauge, root canal.

INTRODUCCIÓN

La presente investigación se refiere a la capacidad de profundidad o penetración que presenta un irrigante endodóntico en el canal radicular cuando se utilizan agujas de diferentes gauges, cuyo uso influye en el tratamiento endodóntico, donde este abarca una gama de procedimientos para la prevención de la periodontitis apical, y la irrigación cumple un papel fundamental durante la eliminación de debris por su acción química y mecánica del irrigante. Lograr la desinfección total del canal radicular suele presentar dificultades, debido a la anatomía compleja de las piezas dentarias, por ello existe en el mercado una variedad de sistemas y técnicas de irrigación para mejorar la mayor penetración del irrigante dentro de los conductos.

Actualmente la técnica de irrigación más usada sigue siendo las de tipo convencional de aguja y jeringa, donde se han propuesto diferentes gauges y cada una de ellas tiene influencia en el patrón de flujo del irrigante, velocidad y presión.

Por lo tanto, el presente trabajo de investigación compara junto a los otros autores el tipo de aguja como la aguja convencional 27G y aguja Navitip 30 G, verificando si existe diferencias respecto a la mayor capacidad de penetración que presenta el irrigante endodóntico dentro de una curvatura acentuada como los conductos mesiovestibulares de primeros molares inferiores al utilizar agujas de diferentes gauges.

CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA

La endodoncia es el último eslabón para salvar la pieza comprometida, dentro de esta terapia se cuida de cada paso encaminado al éxito del tratamiento. Según la Asociación Americana de Endodoncia a nivel mundial se realizan más de 17 millones de endodoncias por año, donde mayormente son ejecutadas por odontólogos generales^{1,2}.

Se han presentado reportes sobre fracasos en el tratamiento endodóntico que oscilan entre un 25 a 40%³. En nuestro país también se realizaron dichos estudios, los cuales indican una frecuencia de 7,9 % de fracasos endodónticos propiamente dichos ⁴.

Muchos estudios resaltan la importancia de lograr que los irrigantes alcancen por cualquier medio el tercio apical radicular de manera rápida y eficiente, debido a que en ese nivel se encuentra la mayor cantidad de ramificaciones anatómicas, y a través de ellas bacterias y sus productos provenientes de un conducto necrótico⁵.

Por ende, la irrigación es uno de los factores primordiales para la desinfección del conducto radicular⁶ y en la última década los avances de la tecnología han llevado a la creación de nuevos sistemas de irrigación que permiten tener una amplia variedad de mecanismos potencializando la acción de los irrigantes utilizados⁷.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA:

¿Cuál es la diferencia en la capacidad de penetración in vitro de un irrigante endodóntico en el conducto radicular utilizando agujas navitip 30G y agujas convencionales 27G en conductos mesiovestibulares de primeros molares inferiores?

1.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

- Comparar la capacidad de penetración in vitro de un irrigante endodóntico en el conducto radicular utilizando agujas navitip 30 G y agujas convencionales 27G en conductos mesiovestibulares de primeros molares inferiores.

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar la capacidad de penetración in vitro de un irrigante endodóntico en el tercio cervical, medio y apical utilizando agujas navitip 30G en conductos mesiovestibulares de primeros molares inferiores.
- Determinar la capacidad de penetración de un irrigante endodóntico in vitro en tercio cervical, medio y apical utilizando agujas convencionales 27G en conductos mesiovestibulares de primeros molares inferiores.

1.4. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

Debido a la escasez de información acerca de la capacidad de penetración de un irrigante en el tercio apical, se realizará el presente trabajo de investigación, sabiendo la importancia de la desinfección de los conductos como parte clave del tratamiento endodóntico.

Además, obtendremos datos acerca de una de las técnicas de irrigación utilizando una metodología dependiente de un irrigante radiopaco, aportando en el aspecto científico el uso de un sistema rotatorio como parte de la preparación biomecánica, donde se genera un taper progresivo y que, al momento de realizar la irrigación, el tipo de aguja empleado pueda presentar un impacto significativo en el flujo, velocidad de flujo y profundidad de penetración en el conducto radicular.

El presente proyecto también servirá de guía para futuros estudios que deseen comparar los tipos de aguja y la profundidad de penetración del irrigante dentro del conducto radicular, obteniendo datos de importancia clínica para la práctica de endodoncia en la atención pública y privada. Al mismo tiempo ayudará a mejorar la técnica básica de irrigación durante la preparación de conductos, con el objetivo de optimizar la calidad de dichos tratamientos.

1.4.1. IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN

La importancia radica en determinar si los procedimientos y dispositivos que se usan para mejorar la capacidad de penetración de irrigantes son los correctos. Y devenir la elección del calibre y tipo de aguja en la técnica de irrigación convencional según costo beneficio, con el fin de optimizar la calidad del tratamiento endodóntico.

1.4.2. VIABILIDAD DE LA INVESTIGACIÓN

La realización de este estudio es viable puesto que se dispone de los insumos y aparatos técnicos para el desarrollo de esta investigación.

1.5. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN

Dificultad de conseguir los especímenes dentarios con las características requeridas para el estudio.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

Reddy N y col (2018) En un estudio in vitro comparativo evaluaron la extrusión apical y profundidad de penetración del irrigante entre el sistema de irrigación convencional y EndoVac. Usaron 25 molares primarios divididos en dos grupos, donde la técnica convencional usó jeringa DISPO VAN y aguja 25G, las raíces fueron seccionadas en 2,4 y 6 mm desde el ápice y examinados con estereomicroscopio. El sistema Endovac presentó significativamente menor la extrusión apical del irrigante, y también obtuvo mayor penetración de irrigación en los tres niveles en comparación al sistema de riego manual. Concluyeron que el sistema de riego EndoVac resultó mejor por la menor extrusión apical y una mejor profundidad de penetración de irrigante en la dentina⁸.

Dhaimy S y col (2016) Evaluó radiológicamente la penetración del irrigante usando tres técnicas de irrigación endodóntica: irrigación pasivo con jeringa de 2.5 cc y aguja 21G; irrigación activada manualmente con gutapercha y aguja 21 G e Irrigación con jeringa endodóntica y aguja 30G en 60 dientes unirradiculares mecanizados con Ni-Ti iRace .La profundidad de penetración del irrigante fue medida con una solución radiopaca, obteniendo que con la aguja 21G convencional no alcanza la profundidad óptima de desinfección ,además presentó una diferencia significativa entre la irrigación activada manualmente y aguja endodóntica. Concluyó que al agregar la activación manual al irrigante mejora el resultado en un 20%, y que la técnica más efectiva de irrigación es usar la aguja endodóntica⁹.

Gómez LH (2015) Realizó un estudio in vitro del alcance radicular de la solución irrigante comparando la técnica de irrigación convencional con agujas navitip 30

G y la técnica de irrigación ultrasónica pasiva .Las piezas premolares y molares fueron diafanizados y preparados con Limas K File y Flexofile con la técnica step-back , aplicando solución pigmentada de tinta china Pelikan que fue medida con una lima .Luego de analizar los datos y fotografías obtenidas dentro de la investigación se determinó que el alcance con irrigación convencional fue deficiente en el tercio apical, mientras que la irrigación ultrasónica brindó un alcance total. Concluyendo que la deficiencia de alcance de solución con técnica convencional se deba al efecto “Vapor lock”,y que sus puntas presentan un acceso limitado en conductos curvos, al contrario de las puntas utilizadas en la técnica ultrasónica ².

Castañeda L (2015) Realizó un estudio in vitro, evaluando la capacidad de penetración de un irrigante utilizando diferentes agujas en 48 dientes mono radicales que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión. Se dividió en 3 grupos: jeringa Navitip 30G, jeringa convencional 27G y jeringa convencional 21G (grupo control), la preparación biomecánica fue con la técnica Crown down e irrigado con NaClO al 5.25% y una irrigación final con el agente irrigante de contraste Iopamidol, evaluado radiográficamente. La penetración del irrigante endodóntico en apical fue detallado en porcentaje, donde ambas agujas Navitip 30 G y aguja convencional 27 G presentan una igualdad equivalente de penetración del irrigante en apical al 100%, pero con una diferencia significativa respecto al grupo control 21 G⁶.

Covo ME y col (2015) Realizaron un estudio in vitro en raíces mesiales de molares inferiores en el cual compararon la diferencia de longitud de penetración del hipoclorito de sodio con cuatro sistemas: reciproc; Mtwo; WaveOne, ProTaper, donde utilizaron una jeringa Monoject de aguja 27 G y se inyectó el medio de

contraste Iohexol en el interior del conducto a la longitud de trabajo para cada muestra. No se observó diferencia estadísticamente significativa entre los grupos. Concluyendo que la longitud de penetración del irrigante con el sistema WaveOne mostró menos diferencia entre la longitud de la conductometría y la penetración del irrigante al compararlo con los otros sistemas¹⁰.

Kanumuru & col (2015) Evaluaron la penetración de solución irrigante de contraste hasta la longitud de trabajo y en canales laterales a niveles de 2, 4 y 6 mm del ápice activados por 4 diferentes métodos (Grupo I convencional con aguja 30G, Grupo II sónico, Grupo III por ultrasonidos y Grupo IV reciprocidad). Usaron 60 dientes instrumentados con el sistema rotatorio ProTaper. Obteniendo que con el método convencional presentó penetración de solución en 60% a longitud de trabajo, mientras que en canales laterales de 2 mm y 4 mm el grupo por ultrasonidos obtuvo mayor penetración de solución irrigante de 100% y en los canales laterales de 6 mm, todos los grupos, excepto el Grupo convencional, habían mostrado una penetración del 100%, por lo que concluyeron que activando la irrigación usando reciprocidad se logra la penetración de la solución irrigante de contraste tanto a la longitud de trabajo como en los canales laterales¹¹.

2.2. BASES TEÓRICAS

2.2.1. Generalidades en Endodoncia

El tratamiento endodóntico juega un papel muy importante en la odontología, debido a que el resultado obtenido va a influir en los futuros tratamientos, lo cual podría conducir al éxito o fracaso del mismo. El objetivo final de la terapia endodóntica es llevar a los dientes involucrados a un estado de salud y función, el cual dependerá de la capacidad de eliminar

microorganismos y de prevenir la reinfección, siendo la irrigación fundamental para la limpieza y desinfección del canal radicular¹²⁻¹⁴.

Morfología de la Primera Molar Inferior

Es el diente más voluminoso de la arcada dentaria humana, su longitud media es de 21 mm. La forma de la corona es cuboidea y presenta cinco cúspides, tres vestibulares y dos linguales, generalmente presenta dos raíces diferenciadas una mesial con una curvatura muy acentuada y una distal que puede ser algo curva o incluso recta. Además, presenta tres conductos en un 56%, cuatro en un 36% y dos en un 8%². Estudios previos enfatizan que la propia anatomía interna radicular dificulta la limpieza de bridas y magma depositados en las paredes del conducto, especialmente en la región apical, obstaculizando moldear y limpiar completamente el conducto radicular^{15,16}.

Clasificación de Schneider

El grado de curvatura de las raíces es variado, donde la angulación se determina radiográficamente tanto en un plano bucolingual y mesiodistal, en el cual se traza una línea al eje largo del canal y una segunda línea perpendicular desde el foramen apical hasta cruzar con la primera línea. Forma un ángulo agudo que es clasificado: Rectos (5 grados o menos); moderado (10 a 20 grados) y severa (25 a 70 grados)¹⁷.

Instrumentación e Irrigación

El ensanchamiento de los conductos durante la instrumentación permite que las soluciones irrigadoras alcancen las zonas más profundas del sistema de conductos radiculares¹⁸, atribuyendo que, con las conicidades

manejadas en sistemas reciprocantes, es menos el volumen del irrigante, incluso llega más rápido al tercio apical¹⁰. Desde hace algún tiempo se han venido utilizando limas rotatorias y reciprocantes con el propósito de lograr una mayor eficacia en la desinfección de las paredes del conducto. Ciertas investigaciones indican que es importante tener en cuenta que el tiempo y la cantidad de irrigación es diferente tanto en los sistemas de limas rotatorias como en los sistemas reciprocantes de lima única¹⁰.

Por esta razón, la preparación biomecánica debe ser apoyada por la irrigación con soluciones desinfectantes y quelantes durante el tratamiento, y una forma de facilitar el proceso es mediante la utilización de cánulas de irrigación de calibres diminutos para que su introducción sea más cercana a la longitud de trabajo^{16,18,19}.

Los Sistemas Reciprocantes

Durante mucho tiempo la preparación mecánica de los conductos radiculares han sido realizados mediante instrumentos manuales de acero inoxidable, los cuales tuvieron diferentes restricciones en conductos curvos y por consecuencia desviaciones y perforaciones, debido a ello se desarrollaron los instrumentos de Níquel -Titanio ofreciendo propiedades de mayor flexibilidad y corte²⁰. La aleación de NiTi pueden existir en dos formas de estructuras cristalinas dependientes de la fase llamados martensita (fase de baja temperatura) y austenita (fase de temperatura alta)²¹.

Estudios afirman que evitar sobrepasar el límite plástico de la aleación evita el atascamiento en las paredes del conducto, por lo tanto, evita la fractura. Además, quien presenta la ventaja de un movimiento cortante en sentido

anti horario y un movimiento de liberación en sentido horario son las limas en movimiento recíprocante ²¹.

Las limas Wave One de Dentsply son unas limas Ni Ti que vienen previamente esterilizadas y están diseñados para un solo uso, está fabricado con el avanzado proceso de tratamiento térmico M-Wire, proporcionando una mayor flexibilidad, así como una mayor fuerza para ayudar a reducir el riesgo de la fatiga cíclica²².

Los sistemas de lima única se están usando como una opción para disminuir la fatiga del instrumento y la posible contaminación cruzada, este movimiento recíprocante minimiza las fuerzas de torsión y de flexión por lo que aumenta la vida útil de los instrumentos de Ni Ti en comparación a los sistemas de rotación continua²⁰.

Las limas WaveOne Gold es una de ellas, presenta una leve curvatura en su punta, por las propiedades de la aleación Gold, por lo que facilita la introducción a canales de difícil acceso, como en los canales mesiovestibulares. El fabricante indica que, en la mayoría de los casos, la conformación completa de los canales se puede realizar con la lima Primary, pero en casos muy curvos y/o finos se recomienda la lima Small. También vienen en presentación las limas Medium y Large, que permiten instrumentar canales de mayor calibre en longitudes de 21, 25 y 31 mm. Además, se ha evidenciado que los instrumentos WaveOne Gold presentan una mayor flexibilidad, resistencia a la fatiga cíclica y a la torsión que instrumentos WaveOne, generando mayor seguridad clínica²³.

2.2.2. Irrigación:

Según varios estudios indican y coinciden que al menos el 35% de la superficie del conducto radicular permanece sin instrumentación independientemente de la técnica de preparación utilizada, y es debido al limitado alcance de las múltiples irregularidades en la anatomía interna radicular, además expresan que el mayor desafío para todos los protocolos de irrigación es la limpieza eficaz de los finos canales, istmos, y áreas de difícil acceso. De modo que, para aumentar la eficacia de la preparación mecánica y la eliminación de bacterias, tejido pulpar, microbiota y subproductos orgánicos e inorgánicos, es necesario que se complemente con el uso de soluciones irrigantes con acción quimio mecánico^{5,12,24,25}.

La irrigación realizada durante esta fase tiene dos puntos esenciales, primero la técnica y segundo la solución a utilizar¹⁵.

Características del Irrigante Ideal

Debe tener la capacidad de disolución del tejido orgánico, restos de pulpa, disolución de componentes inorgánicos seleccionados, eliminación de microorganismos y neutralización de endotoxinas²⁶. Además, debe combatir la formación de detritus y barro dentinario durante la instrumentación, resaltando la importancia de que no deben ser tóxicos al contactar con tejido vital como tejidos periodontales²⁷.

Finalidad de la Irrigación

Eliminar restos pulpares que pueden actuar como verdaderos nichos de bacterias. Disminuir microbiota bacteriano por medio de agentes

antibacterianos. Humedecer o lubricar las paredes dentinarias, para facilitar la acción de los instrumentos y remover el smear layer¹⁹.

Soluciones Irrigantes

Dentro de los más utilizados en endodoncia tenemos al hipoclorito de sodio (NaOCl), el ácido etilendiaminatetracético (EDTA) y la clorhexidina (CHX). Y actualmente la solución por excelencia es el hipoclorito de sodio, el consenso del Comité Científico recomienda una concentración del 2,5% al 5,25% de hipoclorito de sodio, proporcionando un equilibrio adecuado entre la desinfección y la toxicidad, su eficacia está relacionada con el sistema de administración para llegar a las regiones apicales complejas y así permitir una desinfección completa^{9,24,28}.

Cohen resalta que el hipoclorito es una sustancia irrigante accesible que tiene la capacidad de destruir microorganismos y la capacidad única de disolver tejido pulpar en el conducto radicular. El hipoclorito de sodio comercialmente disponible se encuentra a una concentración de 5,25% y 6% con un pH alcalino 12. Las concentraciones del 5,25% han reportado ser eficaces contra esporas, siendo capaz de eliminar patógenos organizados en biofilm y en túbulos dentinarios, logrando la inactivación de endotoxinas propias de los microorganismos Gram negativos ²⁸

Por otro lado, el EDTA, es una sustancia quelante que se usa al 17 %, que presenta la capacidad de lubricación, favoreciendo el deslizamiento de la lima y paso por las calcificaciones o cálculos pulpares, proporcionando emulsión en conductos estrechos que ablandan a la dentina, también minimizan bloqueos y mantienen en suspensión los residuos para que puedan ser aspirados posterior a la preparación²⁸.

Hemodinámica de la Irrigación

La eficacia de la irrigación depende de varios factores: profundidad de penetración de la aguja, diámetro del conducto radicular, diámetro interno y externo de la aguja, presión de irrigación, viscosidad del irrigante, velocidad del irrigante en la punta de la aguja, tipo y orientación de bisel de la aguja².

2.2.3. Capacidad de Penetración de un Irrigante

La penetración del irrigante corresponde a los procedimientos técnicos de la endodoncia, que tratan de limpiar el contenido de tejido pulpar necrosado del conducto radicular, el cual presenta un papel crucial dentro del efecto antibacteriano de cada solución. Actualmente no existen muchos estudios donde se hayan analizado el nivel de penetración del NaOCl al interior de los túbulos dentinarios^{5,16}.

Del primer informe sobre la profundidad de penetración del NaOCl en la dentina, se han encontrado parámetros que pueden afectar a la penetración como es la concentración, el tiempo y la temperatura del irrigante⁵. Existen diversos dispositivos y técnicas de irrigación para facilitar la desinfección del conducto radicular, el cual debe presentar un flujo adecuado y un volumen suficiente del irrigante hasta la longitud de trabajo^{9,11}.

El concepto básico según Machado, desde el punto de vista técnico consiste en que es el avance gradual del irrigante en la extensión longitudinal del conducto radicular, promoviendo simultáneamente la neutralización del contenido necrótico¹⁶. Sin embargo, existen diversos factores que influyen en la penetración de las irregularidades del conducto

radicular y no es sólo debido a la anatomía interna sino también por el modo de administración, el volumen de la solución, por sus propiedades físicas , químicas y por la presencia de burbujas de gas.

Por consecuencia, la penetración de la solución en una cavidad depende de la superficie y de las fuerzas capilares, el ángulo de contacto, la viscosidad, el tamaño de la cavidad y si el tubo está abierto o cerrado²⁹.

2.2.3.1. Técnicas de Irrigación

En el 2005 Leonardo M, refiere que independientemente de la técnica a usar, el sistema de irrigación debe llevar las soluciones a la zona más apical del conducto. Indican que se debe tomar en cuenta la naturaleza y el volumen de la solución utilizada, así como la cinemática preconizada para este proceso. Las técnicas de irrigación se clasifican en técnica activa y pasiva, además existen las técnicas de agitación del irrigante que pueden ser manuales o asistidas por máquinas^{16,19,24,30}.

Técnica de Irrigación Pasiva

Es conocido como la técnica convencional que consiste en depositar el irrigante mediante una jeringa con agujas de diversos calibres, ya sea de forma pasiva o con agitación¹³. La agitación se consigue con movimientos de vaivén dentro del canal radicular, el cual mejora la activación hidrodinámica de un irrigante, reduciendo la posibilidad de extrusión apical³⁰.

Es recomendado como un método eficiente de suministro de irrigante antes de la aparición de la activación ultrasónica¹⁵, siendo una técnica todavía ampliamente aceptada por odontólogos generales y endodoncistas²⁵.

La ventaja es que permite un fácil control manual sobre la profundidad de la aguja y la presión de irrigación, en contraste, es relativamente débil y presenta ciertas deficiencias². En 1983 Chow explica La Teoría de la Burbuja o “vapor lock “, que consiste en que la presión positiva usada para la irrigación forma a nivel del tercio apical una gran burbuja de aire semejante a un tampón que impide la correcta desinfección del conducto^{31,32}.

Técnicas de Irrigación Activa

Se encuentra la activación manual y las asistidas por máquinas.

Técnicas de Activación Manual

Es el movimiento suave del cono de gutapercha maestro de arriba hacia abajo en un recorrido de 2 a 3 mm dentro de un canal instrumentado, este produce un efecto hidrodinámico que mejora el desplazamiento e intercambio de los irrigantes en el tercio apical³⁰.

Técnicas de Activación Asistidas por Máquinas

Dentro de las técnicas mecánicas asistidas encontramos cepillos rotatorios (Ruddle-Brush), Irrigación sónica (Endoactivator), irrigación ultrasónica (ultrasonic file) y dispositivos de alternancia de presión negativa (Endovac–RinsEndo)¹¹. Se evidenciaron en

varios estudios que estos sistemas favorecen a una mayor penetración del irrigante y evitan menor extrusión del mismo^{27,33}.

2.2.4. Tipos de Aguja

A través del tiempo se han diseñado nuevos tipos de agujas que buscan mejorar la técnica y al mismo tiempo evitar riesgos ².

Agujas de extremo abierto

Son las "clásicas" y tienen ciertas modificaciones de la punta, como biseles o muescas que llevan el irrigante hacia el ápice y, en consecuencia, aumentan la presión apical dentro del canal.

Agujas de extremo cerrado

Poseen la salida lateral y tienen variaciones en el número de salidas laterales, creando más presión sobre las paredes del conducto radicular. Además, mejora la activación hidrodinámica de un irrigante y reduce la posibilidad de extrusión apical^{15,29}.

- Aguja Monoject: fueron diseñadas para tener una salida lateral y permitir que el irrigante fluya desde su parte final hacia distal.
- Aguja Max I-probe: Tienen un diseño cerrado en su punta con una salida lateral o con varios orificios laterales, para minimizar la extrusión del irrigante hacia los tejidos periapicales.
- Aguja Endo-eze tips: es una aguja metálica fina y roma (27Ga; 0.40mm) con un extremo antiobturante único. La punta presenta una abertura hacia un lado para irrigación lateral, evitando la extrusión de fluidos a través del ápice. Longitud :25mm.

- Aguja Navitip: Son cánulas finísimas con sus últimos 3mm flexibles para la irrigación de conductos de todas las anatomías, incluso curvos³⁴. Se presentan en dos tamaños: 29G ,30G y 4 longitudes: 17, 21, 25,27 mm adaptándose a la anatomía del conducto.
- Aguja de Tuberculina: Es una aguja hipodérmica pequeña, estéril, no toxica presenta un calibre de 25G y longitud de 16 mm¹³.

Pasricha SK, resalta en su estudio que, el diseño de la medida de la aguja para irrigación endodóntica puede tener un impacto significativo en el patrón de flujo de riego, la velocidad de flujo, la profundidad de penetración y presión en las paredes y el ápice del canal¹⁵. La presión de irrigación se determina por el diámetro interno, en las agujas finas requieren más presión sobre el émbolo y el irrigante sale con mayor velocidad que en las agujas de mayor tamaño, en las cuales sale mayor cantidad de irrigante, pero no se pueden introducir a tanta profundidad³⁵.

Calibre de la Aguja

La unidad de medida designada a las agujas es el gauge (G), las agujas de irrigación endodóntica cumplen con la norma ISO.9626:Amd 1: 2001, además el tamaño del instrumento endodóntico tiene una correlación con el diámetro exterior de las agujas, este puede ayudar a la selección de la aguja del tamaño apropiado, debido a la familiaridad con la estandarización de los instrumentos endodónticos³³.

El medidor de la punta de irrigación determina qué tan profundo puede penetrar un irrigante en el canal, presentándose agujas que varían en sus diámetros. Actualmente 27 G-30 G son las más usadas para la irrigación^{15,25}.

Gauge size	Designated metric size (mm)	Range of external diameters (mm)		Internal diameter (mm)
		Min	Max	Min
21	0.8	0.800	0.830	0.490
23	0.6	0.600	0.673	0.317
25	0.5	0.500	0.530	0.232
27	0.4	0.400	0.420	0.184
30	0.3	0.298	0.320	0.133

Especificaciones de agujas médicas de acero inoxidable según ISO 9626:Amd.1: 2001.Referencial de Boutsoukis C y col³³.

Gauge size	Corresponding instrument size
21	90
23	70
25	55
27	45
30	35

Correspondencia del tamaño de la aguja y el tamaño de instrumentos intracanal. Referencial de Boutsoukis C y col³³.

La punta de la aguja debe alcanzar, siempre que sea posible, el tercio apical a 3 o 4 mm del límite de la preparación de los conductos con movimientos de vaivén. Vera R y col, recalcan la importancia que tiene el calibre de la aguja, este debe ser menor a la luz del conducto y debe evitar interferencias con las paredes para que permita el retorno del irrigante y evacuación de los desechos hacia el extremo coronal, evitando la extrusión hacia los tejidos periapicales^{2,36}.

El uso de agujas y cánulas de aspiración con menos calibre, paralelamente al mayor ensanchamiento del conducto radicular, propician una irrigación copiosa, lo que favorece la limpieza principalmente del tercio apical¹⁹.

2.2.5. Penetración del irrigante endodóntico y el tipo de aguja

Las agujas endodónticas permiten una irrigación adecuada respetando el área apical con su ranura lateral y su capacidad de flexibilidad en las curvaturas del canal, tiene un mayor control de la penetración de la aguja, pero existen factores que influyen en la eficacia de la irrigación del conducto radicular como son el tamaño de la preparación apical, el volumen del irrigante, la dimensión de la aguja irrigante y la curvatura del conducto radicular^{9,37}.

Chow reportó que el tipo y el tamaño de la aguja utilizada para la irrigación endodóntica del conducto radicular afecta el grado de limpieza en el tercio apical del canal^{31,32}. El irrigante tiene solo un efecto limitado más allá de la punta de la aguja debido a las burbujas de aire en el conducto radicular apical, lo que impide la penetración de la solución, por lo que es recomendable precurvar la aguja irrigadora, por ello se dispone de diferentes calibres^{15,19}

Otros reportes indican que el medidor de punta de irrigación determina la profundidad que puede tener un irrigante en el canal, donde una punta de calibre 21 puede alcanzar el ápice de un canal ISO de tamaño 80, una punta de calibre 23 puede alcanzar un tamaño de 50, una punta de calibre 25 puede alcanzar un canal de tamaño 35 y una punta de calibre 30 puede alcanzar el ápice de un tamaño 25 canal. Actualmente la aguja de calibre

27 es el tamaño preferido para los procedimientos de endodoncia de rutina¹⁵.

Por estas razones, la penetración de los irrigantes en el canal radicular está fuertemente relacionado con el diámetro de la aguja en relación al calibre de la preparación apical³⁸.

2.3. DEFINICIÓN DE TERMINOS:

Capacidad de penetración: Es la penetración de un líquido dentro de una cavidad, y depende de varios factores como el ángulo de contacto, las fuerzas capilares, la viscosidad y el tamaño de la cavidad ,si el sistema es abierto o cerrado, donde el irrigante puede fluir directamente hacia la totalidad de la cavidad^{39,40}.

Irrigación: En endodoncia es el lavado de las paredes del conducto con una o más soluciones antisépticas¹⁰, con el fin de eliminar bacterias, tejido pulpar, restos de dentina, restos necróticos que pueden permanecer en el conducto aún después de la preparación biomecánica³⁴.

Tipo de agujas: Es una punta de riego que puede tener un impacto significativo en el patrón de flujo, la velocidad de flujo, la profundidad de penetración y presión en las paredes y el ápice del canal⁴⁰, donde las agujas de calibre con diámetro externo más estrecho son más efectivas que las agujas con diámetro externo amplio²⁵. En el uso endodóntico, existe agujas de salida central y de salida lateral, el cual permite que la solución circule a lo largo del conducto radicular minimizando accidentes a los tejidos periapicales²⁷.

CAPÍTULO III: HIPÓTESIS Y VARIABLES DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS PRINCIPAL Y DERIVADAS

3.1.1. Hipótesis Principal

- Existe mayor capacidad de penetración in vitro del irrigante endodóntico en el canal radicular cuando se usan agujas Navitip 30G que cuando se usan agujas convencionales 27G en conductos mesiovestibulares de primeros molares inferiores.

3.2 VARIABLES; DEFINICION CONCEPTUAL Y OPERACIONAL

3.2.1.1 Variable Independiente: Tipos de aguja

3.2.1.2 Variable Dependiente: Penetración del irrigante endodóntico

3.2.1.3 Operacionalización de la variable de trabajo

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIÓN	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADOR	TIPO DE VARIABLE	ESCALA DE MEDICIÓN
PENETRACIÓN DEL IRRIGANTE ENDODONTICO	Es el avance gradual en la extensión longitudinal del conducto radicular, promoviendo simultáneamente la neutralización del contenido necrótico de forma de no permitir la extravasación hacia la región periapical ¹⁶ .	Penetración del irrigante en tercio cervical.	Se considerará penetración en el tercio cervical cuando radiográficamente e la solución contraste haya llegado al tercio cervical.	Porcentaje de la profundidad de penetración: Tercio cervical 0-100 %	Cuantitativa	De Razón
		Penetración del irrigante en tercio medio.	Se considerará penetración en el tercio medio cuando radiográficamente e la solución contraste haya llegado al tercio cervical y medio.	Porcentaje de la profundidad de penetración: Tercio medio 0-100%	Cuantitativa	De Razón
		Penetración del irrigante en tercio apical.	Se considerará penetración en el tercio apical cuando radiográficamente e la solución contraste haya llegado al tercio cervical, medio y apical	Porcentaje de la profundidad de penetración: Tercio apical 0-100%	Cuantitativa	De Razón
TIPOS DE AGUJA	Es una punta de riego que puede tener un impacto significativo en el patrón de flujo, la velocidad de flujo, la profundidad de penetración y presión en las paredes y el ápice del canal ⁴⁰ , Permitiendo una irrigación adecuada respetando el área apical ¹³		Se considerará 30 G de acuerdo a la norma ISO.9626:Amd 1: 2001 Se considerará 27G de acuerdo a la norma ISO.9626:Amd 1: 2001 Se considerará 21 G de acuerdo a la norma ISO.9626:Amd 1: 2001	Gauge de la aguja Navitip 30 G Aguja Convencion al 27 G Aguja Convencion al 21 G (grupo control falso negativo)	Cualitativa	ordinal

CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

4.1. DISEÑO METODOLÓGICO

Según el período en que se capta la información	Según la comparación de poblaciones	Según la interferencia del investigador en el estudio
Prospectivo	Comparativo	Experimental

4.1.1. Nivel de investigación: explicativo

4.1.2. Tipo de investigación: aplicativo, prospectivo y comparativo.

4.1.3. Diseño de investigación: experimental in vitro.

4.2. DISEÑO MUESTRAL

4.2.1. Población

Representada por 30 dientes de primeros molares inferiores que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión.

4.2.2. Muestra

Para la realización del presente proyecto in vitro se usaron 30 dientes de primeros molares inferiores divididos aleatoriamente en 3 grupos de 10 dientes cada uno.

4.2.3. Tamaño de la muestra

Para determinar el tamaño muestral se realizó el uso de la fórmula que corresponde a comparación de medias.

$$N = \frac{2(Z_{\alpha/2} + Z_{\beta})^2 \sigma^2}{\delta^2}$$

n = Tamaño de cada grupo de estudio

α = Probabilidad de cometer error tipo I

β = Probabilidad de cometer error tipo II

σ = Desviación estándar.

δ = 1.6 Diferencia mínima entre dos caracteres cualquiera para rechazar la igualdad de efectos.

Z = Valor de la distribución normal asociado a un tipo de error.

$Z_{\alpha/2} = 1.96$, asumiendo las exigencias del 95% de confianza.

$Z_{\beta} = 0.84$, que es un coeficiente para un potencial de prueba del 80%.

Y se asume que: $\sigma^2 = \delta^2$, es decir: varianza = error, porque no existen estudios previos.

$$n = \frac{2(1.96 + 0.84)^2 (1)^2}{(1.6)^2} = 9.8 = 10$$

Es decir, que para este estudio cada grupo estuvo conformado por 10 especímenes cada uno.

4.2.4. Procedimiento de Muestreo

Criterios de inclusión:

- Dientes permanentes primeros molares inferiores
- Dientes con ápices completamente formados.
- Conductos mesiovestibulares con curvatura de $\leq 35^\circ$ según Schneider.

Criterios de exclusión:

- Dientes uniradiculares.
- Dientes con reabsorción interna o externa o calcificación.
- Dientes con caries radicular visibles.
- Dientes con fracturas y grietas.
- Dientes con tratamiento de conductos previo.

4.3 TÉCNICA E INSTRUMENTOS DE LA RECOLECCIÓN DE DATOS.

4.3.1 Técnicas

Para la obtención del agente irrigante:

Preparación de hipoclorito de sodio al 5.25% Se empleó la siguiente fórmula:

$$\text{NaClO} = \frac{5.25\% \times 100 \text{ ml}}{6\%} = 87.5 \text{ ml}$$

Con la ayuda de una probeta se llenó 87.5ml de hipoclorito al 6% y se completó los 100ml con agua bidestilada en una cantidad de 12.5ml y así obtuvimos 100ml de hipoclorito de sodio al 5.25%.

Preparación del agente irrigante de contraste:

Se mezcló NaOCl al 5,25% con un agente de contraste (iopamidol 300) en la proporción de 45:55 (que equivale a 45ml de NaClO y 55ml de iopamidol)

) con el fin de obtener una solución de irrigación con una densidad (promedio = 1,0848 g / ml) y la tensión superficial (75,60 dinas / cm) similar a la de NaOCl al 2% y 5% (75,00 dinas / cm). El agente irrigante de contraste es aquella sustancia o combinación de sustancias que, introducidas en el organismo por cualquier vía, permiten resaltar y opacificar estructuras anatómicas normales y patológicas.²⁹ El iopamidol es un medio de contraste radiográfico no iónico, hidrosoluble²⁵.

Preparación de los objetos en que se realizó el estudio:

-De la conservación y almacenamiento:

Previo a la elección de los especímenes, se tomaron radiografías para seleccionar las piezas con conductos mesiovestibulares con grado de curvatura de $\leq 35^\circ$ según la clasificación Schneider. Los 30 dientes de primeros molares inferiores permanentes que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión fueron sumergidos durante 2 días en NaOCl al 6% a temperatura ambiente, con el objetivo de eliminar residuos orgánicos; posteriormente se lavaron con agua estéril para la eliminación de cálculos o restos de tejido y después se almacenaron en una solución de agua destilada para su posterior uso.

-De los grupos:

Se dividieron en 3 grupos: A (jeringa Navitip 30G), B (jeringa convencional 27G) y C (jeringa convencional 21G - grupo control) de 10 dientes molares inferiores cada uno.

De la preparación biomecánica:

Para la preparación de los conductos, se usó el sistema recíprocante Wave One Gold de Dentsply. Realizamos la preparación según instrucciones del fabricante⁴¹:

1) Se estableció un acceso coronal y radicular en línea recta.

2) Se aplicó quelante en algunos casos y una lima manual del calibre 10 para verificar la vía de deslizamiento hasta la longitud apropiada, luego utilizando una lima manual específica se expandió la vía.

3) Se inició con la lima PRIMARY (025/07 roja) y se aplicó hipoclorito de sodio (NaClO), luego se realizó una leve presión hacia dentro hasta verificar una vía de deslizamiento. Después de haber conformado el conducto, se limpió la lima PRIMARY, se irrigó nuevamente, se recapituló con una lima manual del calibre 10 y se volvió a irrigar.

4) Se hizo de 2 o 3 pasadas con la lima PRIMARY para llevar a cabo un ensanchamiento previo de los 2/3 coronales del conducto con un movimiento de cepillado hacia el exterior para eliminar interferencias coronales y mejorar los resultados de conformación en conductos.

5) Se estableció la longitud de trabajo, confirmando la permeabilidad apical.

6) Se avanzó con la lima PRIMARY hasta la longitud de trabajo completa. Al alcanzar dicha longitud, se retiró la lima para evitar agrandar el foramen en exceso.

7) Una vez confirmada la forma, se continuó con los protocolos de desinfección³².

De la técnica de irrigación:

Para las primeras irrigaciones se utilizó como agente irrigante NaClO al 5.25% con una velocidad de flujo de 1ml por 15 segundos con movimientos de vaivén en cada diente, a una distancia de 3mm del límite apical para el grupo A jeringa de tipo Navitip 30G, para el grupo B jeringa convencional 27G y para grupo C (jeringa convencional 21 G - grupo control negativo).

Antes de aplicar el agente irrigante se procedió a secar el conducto con conos de papel, para luego realizar la irrigación final con el agente irrigante de contraste (Iopamidol 300 + NaClO al 5.25% - en proporción 55:45) a cantidad de 1ml por 15 segundos a una distancia de -3mm del límite apical, dejamos reposar por 60 segundos para cada grupo.

De la obtención del objeto a evaluar:

Pasado los 60 segundos, se tomó radiografías periapicales a cada uno de los dientes con la técnica radiográfica del paralelismo. Obtenidas las tomas radiográficas se procedió a codificarlas y revelarlas (teniendo en cuenta los tiempos de revelado y fijado según el fabricante).

De la medición de la penetración del irrigante:

Se procedió a digitalizar la placa radiográfica, donde se usó el software de edición de imagen Corel Draw X8 para abrir cada lámina radiográfica dentro del programa y se procedió a dividir las por tercios con medidas en milímetros.

Cada imagen fue dividida entre corona y raíz, teniendo en cuenta las medidas reales codificadas, el canal radicular fue dividido en tercios

(cervical, medio y apical), y así se obtuvo la medida total de penetración en milímetros (dato que se obtuvo en el software ya mencionado).

Para el porcentaje de la penetración del irrigante endodóntico, se empleó una regla de tres simple, en la cual la medida total de cada tercio radicular en milímetros equivalió el 100% y la medida cuantificada fue el dato obtenido.

Calibración:

-Para la preparación del conducto radicular e irrigación:

El procedimiento fue realizado por el especialista en endodoncia con trayectoria en sistemas recíprocos, utilizó el motor endodóntico Endo Radar Woodpecker.

-Para el software utilizado:

Para el manejo del software Corel draw X8, se trabajó con un experto en el área de diseño, tomando la muestra radiográfica. (30 dientes primeros molares inferiores).

4.4. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LA INFORMACIÓN:

Los métodos y procedimientos que se aplicaron son:

- Análisis de los datos obtenidos.
- Elaboración de cuadros de datos en EXCEL.
- Medidas estadísticas descriptivas: media y desviación estándar.
- Presentaciones gráficas.

El análisis estadístico comprendió el análisis de varianza (ANOVA) para evaluar la penetración del irrigante endodóntico utilizando aguja Navitip 30 G, aguja convencional 27 G y aguja convencional 21G (control falso negativo) in vitro. Los análisis estadísticos fueron realizados empleando IBM SPSS Statistics 25, en la

cual se evaluó la diferencia mínima significativa siendo la significación estadística considerada del 5% ($p < 0.05$).

Luego los datos fueron almacenados en una base de datos de EXCEL y procesados al software estadístico IBM SPSS Statistics 25.

Posteriormente, los resultados se presentaron en tablas y gráficos, en donde se consideraron las medias y desviaciones estándar.

Se utilizó una ficha elaborada específicamente para la investigación que utilizó lo siguiente:

- Los grupos de jeringas que se clasificarán en A (Navitip 30G), B (Convencional 27G) y C (Convencional 21G - grupo control falso negativo).
- La penetración del irrigante endodóntico en tercio cervical, medio y apical fue detallado en milímetro y porcentaje.

4.5. ASPECTOS ÉTICOS:

Para la ejecución de la presente investigación, se seguirán los principios de la Declaración de Helsinki, adoptada por la 18 ° Asamblea Médica Mundial (Helsinki ,1964), y modificada en 64° Asamblea General, Fortaleza, Brasil, octubre 2013.

Para la investigación médica en que se utilice material o datos humanos identificables, se debe obtener el consentimiento informado para la recolección, análisis, almacenamiento y reutilización. El presente estudio es de tipo in Vitro por ello no implica la participación directa de pacientes para su desarrollo, sin embargo, el investigador recolectará las piezas dentales donde sólo se obtendrá el consentimiento informado de la procedencia del material de estudio.

CAPÍTULO V: ANÁLISIS Y RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

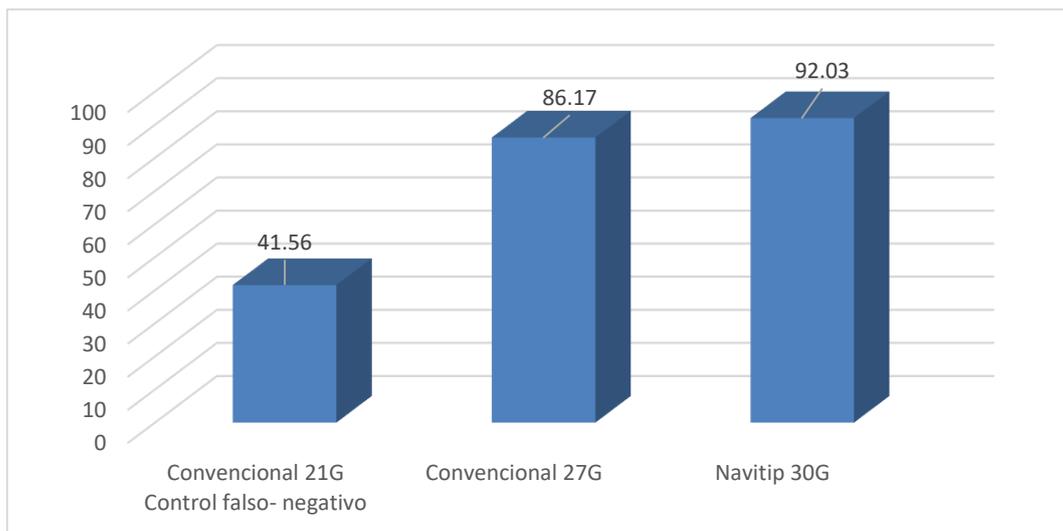
ANÁLISIS DESCRIPTIVO

TABLA N°1: CAPACIDAD DE PENETRACIÓN IN VITRO DE UN IRRIGANTE ENDODÓNTICO EN EL CONDUCTO RADICULAR UTILIZANDO AGUJA NAVITIP 30G Y AGUJA CONVENCIONAL 27G EN CONDUCTOS MESIOVESTIBULARES DE PRIMEROS MOLARES INFERIORES.

Diferencia promedio de la capacidad de penetración en porcentaje usando aguja Navitip 30G y 27G.		
Navitip 30G	Convencional 27G	Convencional 21G Control falso- negativo
92.03%	86.17%	41.56%

Fuente: Elaboración propia

FIGURA N° 1: CAPACIDAD DE PENETRACIÓN IN VITRO DE UN IRRIGANTE ENDODÓNTICO EN EL CONDUCTO RADICULAR UTILIZANDO AGUJA NAVITIP 30G Y AGUJA CONVENCIONAL 27G EN CONDUCTOS MESIOVESTIBULARES DE PRIMEROS MOLARES INFERIORES .



Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

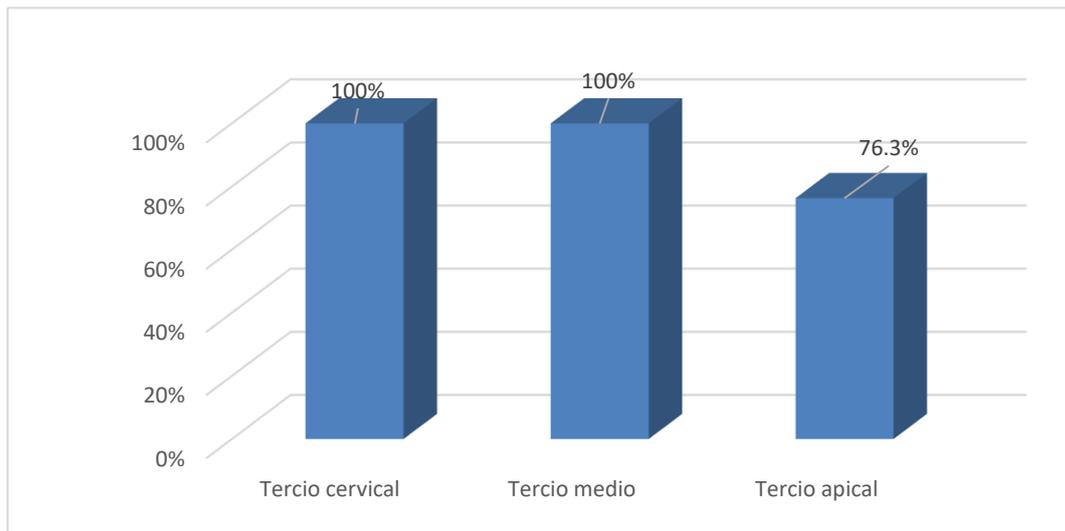
Se obtuvieron resultados promedios de la penetración del irrigante endodóntico del total del conducto radicular, donde la aguja 30G es la que produce mayor capacidad de penetración in vitro en conductos mesiovestibulares de primeros molares inferiores (92.03%), mientras que la aguja 27 G llegó a penetrar(86.1%),siendo la aguja 21G(grupo control) la que produce notablemente menor profundidad del irrigante endodóntico en el conducto radicular(41.56%).

TABLA N°2: CAPACIDAD DE PENETRACIÓN IN VITRO DE UN IRRIGANTE ENDODÓNTICO EN EL TERCIO CERVICAL, MEDIO Y APICAL CON AGUJA 30G EN CONDUCTOS MESIOVESTIBULARES DE PRIMEROS MOLARES INFERIORES.

Navitip 30G		
Tercio cervical	Tercio medio	Tercio apical
Promedio total de la Capacidad de penetración en %		
100%	100%	76.3%

Fuente: Elaboración propia

FIGURA N° 2: CAPACIDAD DE PENETRACIÓN IN VITRO DE UN IRRIGANTE ENDODÓNTICO EN EL TERCIO CERVICAL, MEDIO Y APICAL CON AGUJA 30G EN CONDUCTOS MESIOVESTIBULARES DE PRIMEROS MOLARES INFERIORES.



Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

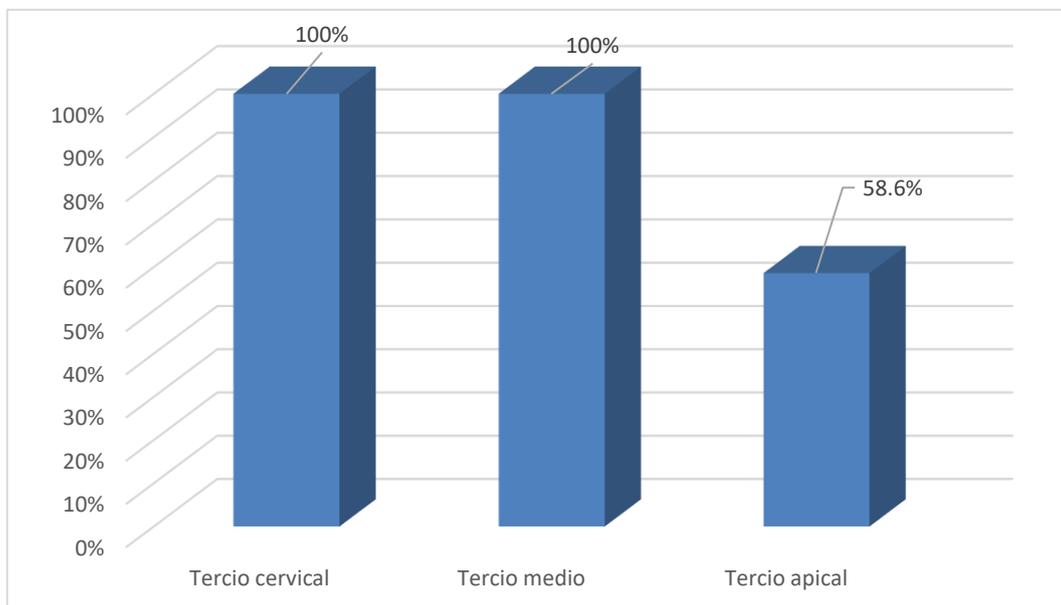
La capacidad de penetración promedio in vitro del irrigante endodóntico utilizando aguja Navitip 30G en conductos mesiovestibulares de primeros molares inferiores en el tercio cervical y medio es de 100 %, produciendo un alcance a nivel apical de 76.3%.

TABLA N°3: CAPACIDAD DE PENETRACIÓN IN VITRO DE UN IRRIGANTE ENDODÓNTICO EN EL TERCIO CERVICAL, MEDIO Y APICAL CON AGUJA 27G EN CONDUCTOS MESIOVESTIBULARES DE PRIMEROS MOLARES INFERIORES.

Convencional 27 G		
Tercio cervical	Tercio medio	Tercio apical
Capacidad total de penetración promedio en %		
100%	100%	58.6%

Fuente: Elaboración propia

FIGURA N° 3: CAPACIDAD DE PENETRACIÓN IN VITRO DE UN IRRIGANTE ENDODÓNTICO EN EL TERCIO CERVICAL, MEDIO Y APICAL CON AGUJA CONVENCIONAL 27G EN CONDUCTOS MESIOVESTIBULARES DE PRIMEROS MOLARES INFERIORES.



Fuente: Elaboración propia.

Interpretación:

La capacidad de penetración promedio in vitro del irrigante endodóntico utilizando aguja convencional 27G en conductos mesiovestibulares de primeros molares inferiores presentó en el tercio cervical y medio un 100 %, produciendo un alcance a nivel apical de 58.6%.

ANALISIS INFERENCIAL

TABLA N°4: ANÁLISIS DE VARIANZA ANOVA PARA CAPACIDAD DE PENETRACIÓN DEL IRRIGANTE ENDODÓNTICO.

Origen	Suma de cuadrados tipo III	GI	Media cuadrática	F	Sig.
Modelo corregido	166,161	8	20,77	20,79	0,000
Intersección	954,008	1	954,01	955,13	0,000
Aguja	74,167	2	37,08	37,13	0,000
Tercio Rad	80,997	2	40,50	40,55	0,000
Aguja * Tercio R	10,997	4	2,75	2,75	0,034
Error	80,905	81	1,00		
Total	1201,074	90			
Total corregida	247,066	89			

Fuente: Elaboración Propia, salida de programa IBM SPSS Statistics 25

Interpretación:

De la tabla, se infiere que sí existe diferencia significativa en los 3 grupos de la evaluación de la capacidad de penetración. Por lo que ahora, es necesario identificar entre cuál sub-grupos se da esa diferencia, presentando un análisis de comparaciones múltiples usando Prueba de Bonferroni(anexo n°03), donde la prueba de Bonferroni evidencia que al comparar la capacidad de penetración entre la aguja convencional 27 G y Navitip 30G no se encontraron diferencias significativas, mientras que al ser comparadas con el grupo control aguja 21 G, sí se encuentra una diferencia significativa ($p < 0.05$).

DISCUSIÓN

La metodología empleada en este estudio se realizó por medio de evaluación radiográfica utilizando una solución de contraste radiopaco como lo emplea Dhaimy S⁹ (2016), Castañeda L⁸, Covo ME¹⁰ (2015) y Kunumuru. El parámetro evaluado en el presente estudio fue la penetración del irrigante endodóntico en los tres tercios radiculares, donde se obtuvieron resultados similares a los de Covo M¹⁰, usando sistema reciprocante para la preparación biomecánica y aguja 27G para la irrigación, la solución llega a un alcance total de 86.17% (100% en tercio cervical y medio – 58.6% tercio apical) en conductos mesiales de primeros molares inferiores (tabla N°3). El ensanchamiento de los conductos durante la instrumentación permite que las soluciones irrigadoras alcancen las zonas más profundas del sistema de conductos radiculares y las conicidad manejadas en sistemas reciprocantes permiten que llegue más rápido al tercio apical^{10,18}.

Las preparaciones realizadas con sistemas rotatorios como utilizaron Dhaimy S⁹ y Kanumuru¹¹ y una técnica de irrigación convencional con aguja Navitip 30G, la solución irrigante muestra un óptimo alcance apical en piezas uniradiculares, y en molares hasta en un 60%, obteniendo resultados estadísticamente significativos cuando se realizan preparaciones manuales con la técnica step-back como Gómez donde hubo deficiente alcance de la solución irrigante hasta el tercio apical. En el presente estudio la preparación biomecánica fue con sistema Wave One Gold, obteniendo resultados favorables de 92.03% en todo el canal radicular y un 76.3% sólo en tercio apical usando aguja Navitip 30 G (tabla N°2). Existen factores que influyen en la penetración del irrigante como el tamaño de la preparación apical, el volumen del irrigante, calibre de la aguja y curvatura del conducto radicular, además

se relaciona que el diámetro y calibre de la aguja influye en la penetración de los irrigantes en el canal radicular ^{9,38,39}.

Este estudio comparó dos tipos de agujas 27G y 30G con un grupo control aguja 21G al igual que Castañeda L⁸, donde usó la técnica Crown down en piezas anteriores, pero este estudio realizó preparaciones con sistema reciprocantes en conductos mesiovestibulares de primeros molares inferiores, donde ambas obtuvieron a nivel cervical y medio la misma capacidad de penetración del irrigante con aguja 27G y 30G(100%), mientras que el alcance hasta tercio apical en las piezas anteriores del estudio de Castañeda L fueron equivalentes al 100%, la presente obtuvo un alcance promedio de 92.03% con aguja Navitip 30G y 86.17% con aguja convencional 27G en el canal radicular, donde no presenta diferencia estadísticamente significativa. A diferencia del grupo control ambos estudios, incluyendo los estudios de Dhaimy S, se constató que la aguja 21G no tiene el alcance óptimo hasta el tercio apical (tabla N°1). Sólo activando la irrigación con gutapercha usando aguja 21G mejora un 20% la penetración del irrigante, por ello la aguja debe ser menor a la luz del conducto evitando interferencias con las paredes para poder permitir el retorno del irrigante y evacuación de los desechos ³⁵.

Gómez LH², Reddy N⁸ y Kanumuru¹¹ compararon las técnicas de irrigación convencional con agujas de 25 G y 30G entre técnicas de activación asistidas en premolares, molares y dientes unirradiculares, obteniendo que la técnica de activación asistida alcanza el total del irrigante en el tercio apical. En contraste, en el presente estudio sólo se realizó la técnica de irrigación convencional, donde también se obtiene mejores resultados al realizar las preparaciones con sistemas reciprocantes y aguja 30G a diferencia del estudio de Kanumuru. En 1983 Chow explica La Teoría de la

Burbuja o “vapor lock “, que consiste en que la presión positiva usada para la irrigación forma a nivel del tercio apical una gran burbuja de aire semejante a un tampón que impide la correcta desinfección del conducto^{31,32}.

CONCLUSIONES

Se evaluó la capacidad de penetración in vitro de un irrigante endodóntico en el conducto radicular de conductos mesiovestibulares de primeros molares inferiores utilizando la aguja convencional 27 G y Navitip 30G, donde no muestra diferencias significativas.

Se logró determinar que la capacidad de penetración in vitro del irrigante endodóntico utilizando aguja Navitip 30 G en el tercio cervical y medio fue de 100%, mientras que en tercio apical presentó un total de 76.3%.

Se logró determinar que la capacidad de penetración in vitro del irrigante endodóntico utilizando aguja convencional 27 G en el tercio cervical y medio obtuvo un total de 100 %, mientras en el tercio apical presenta un total de 58.6%.

RECOMENDACIONES

Se recomienda que, para optimizar la capacidad de penetración en el canal radicular, se realice la activación manual, mejorando de cierto modo un 20 % de la profundidad del irrigante hasta el tercio apical.

Se recomienda que, al usar una técnica de irrigación convencional, se opte en elegir la aguja convencional 27G, debido al costo accesible comparado a la aguja Navitip 30G, por lo que su elección se basa en que no existe diferencia estadística significativa.

Se recomienda estudiar la relación de los sistemas de preparación de conductos y los calibres de la aguja para verificar si los procedimientos actuales muestran mejora en la desinfección.

Se sugiere realizar estudios clínicos, para poder confirmar los resultados del estudio in vitro.

FUENTES DE INFORMACIÓN

1. News-Medical Life Sciencies.Los Investigadores evalúan las endodoncias comparado con la extracción y los implantes dentales.[Internet]. 2018.[citado 20 de setiembre 2018].disponible en URL:<https://www.news-medical.net/news/2008/11/16/10/Spanish.aspx>.
2. Gómez LH. Estudio comparativo in vitro del alcance radicular de la solución irrigante en técnica de irrigación convencional versus técnica de irrigación ultrasónica pasiva.[Tesis].Ecuador :Universidad Regional Autónoma de los Andes ;2015.
3. Toledo RL ,Labrada BA, Valdés AR.Factores asociados al fracaso de la terapia de conductos radiculares .Odontol. Sanmarquina. 2018; 21(2).
4. Muñoz SL.Evaluación de los fracasos endodónticos en el hospital central de la fuerza área del Perú Enero- Diciembre 2004.[Tesis].Lima(Perú) :Universidad Nacional Mayor de San Marcos;2005.
5. Covo ME ,Llanos TJ ,Padilla CL.Penetración del irrigante Hyben X en el sistema de conductos radiculares(in vitro).[Tesis].Cartagena (Colombia): Universidad de Cartagena ;2017.
6. Castañeda L .Capacidad de penetración de un irrigante en el tercio apical utilizando aguja navitip 30G y aguja convencional 27 G en dientes monoradiculares.[Tesis bachiller].Trujillo(Perú):Universidad Alas Peruanas;2015.
7. Vera J , Hernández EM , Romero M , Arias A . Effect of maintenance of apical permeability on the penetration of the irrigator in the apical two millimeters of large root canals: an in vivo study.J Endod. 2012 ; 38 (10): 1340-3.
8. Reddy N, Baskaran P,Mungara A, Chenchugopal M , Elangovan A,Vijayakuma P.Comparative evaluation of the effectiveness of EndoVac and conventional

- irrigation systems in primary molars - An in vitro study. *Journal of Clinical Pediatric Dentistry*.2018,42(2):140-145.
9. Dhaimy S, Imdary S. Radiological evaluation of the irrigant penetration according to three techniques of endodontic irrigation. *International Journal of Dentistry* .2016:3142742.
 10. Covo ME, Ruiz AM, Simancas MA. Penetración del hipoclorito de sodio al comparar cuatro sistemas rotatorios de preparación en conductos mesovestibulares de molares inferiores. *Univ Odontol*.2015;34(73): 53-59.
 11. Kanumuru, Pavan K. Comparación de la penetración de irrigantes activados por métodos tradicionales con una técnica novedosa. *Rev de investigación clínica y diagnóstica*.2015;9(11): 44.
 12. Karade P, Chopade R, Patil S, Hoshing U , Rao M, Rane N, Chopade A , Kulkarni A .Efficiency of different irrigation and endodontic activation Systems in the elimination of the smear layer: a scanning electron Microscopy study. *Irán Endod J*. 2017;12 (4): 414-418.
 13. Ramos P M. Estudio comparativo in vitro del nivel de penetración de las soluciones irrigantes empleando las técnicas de irrigación convencional con aguja de tuberculina , Navitip y Ultrasónica pasiva según longitud de trabajo en conductos radiculares de incisivos y premolares inferiores .[Tesis]. Tacna(Perú) : Universidad Privada de Tacna;2017.
 14. Adorno CG, Fretes VR, Ortiz CP, Mereles R, Sosa V, Yubero MF, Escobar PM, Heilborn C. Comparison of two negative pressure systems and syringe irrigation for root canal irrigation: an ex vivo study. *Int Endod J*. 2016;49(2):174-83.
 15. Pasricha SK, Makkar S , Gupta P. Techniques of Alteration of Pressure in Endodontics: a review of the literature. *J Clin Diagn Res*. 2015 ;9 (3).

16. De Lima Machado ME. Endodoncia de la Biología a la técnica De Lima Machado. Sao Paulo -Brasil:Ed .Amolca ;2009.p112-156.
17. Schneider SM. A comparison of the preparations of straight and curved root canals.Oral Surge Oral Med Oral Pathol.1971;32(2):271-275.
18. Ramos E, Adorno C . Evaluación de la extrusión del agente irrigante de acuerdo a la técnica de irrigación en dientes humanos, ex vivo. Mem. Inst. Investig. Cienc. Salud. 2016;14(1):50-56.
19. Leonardo MR.Endodoncia Tratamiento de conductos radiculares : principios técnicos y biológicos.Ed.Santos ;2005.p.475 -482 .
20. Castellanos PM.Características de los sistemas de instrumentación con lima única en endodoncia.[Tesis].Chiapas(México):Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas;2017.
21. Izquierdo CD. Sistemas de Lima Única con y sin Glide Path previo.[Tesis].Ecuador: Universidad San Francisco de Quito;2014.
22. Corrales PC,Harris ON,Pinto SP.Efectividad de la instrumentación con los sistemas Reciproc y Wave One en la eliminación de Enterococcus faecalis.[Tesis].Colombia: Universidad de Cartagena;2014.
23. Stainfort K. WaveOneGold :La nueva apuesta de Dentsply Sirona.Rev Sociedad End de Chile.2017.
24. Gaspar ZE, Velásquez HZ, Evangelista A Evaluación de tres técnicas de irrigación de conducto radicular frente a la actividad del enterococcusfaecalis.Rev. Estomatol Herediana. 2013 ;23(2):68-75.
25. Ortiz GE.Eficacia de diferentes tipos de aguja de irrigación en la remoción de debris en dientes bovinos .[Tesis].Ecuador :Universidad de Cuenca.Ecuador;2017.

26. Darcey J, Jawad S, Taylor ,Vahid R, Hunter M. Modern Endodontic Principles Part 4: Irrigation. Dent Update 2016; 43: 20–33.
27. González AA. Evaluación de la extrusión apical del hipoclorito de sodio utilizando dos técnicas de irrigación diferentes. [Tesis]. Chile : Universidad Andres Bello; 2015.
28. Cohen S , Burns R. Vías de la pulpa . 8va Ed ; 2004. p.240 – 247.
29. 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- *In Vivo* Study. Journal of Endodontics. 2012; 38 (2):200-203.
30. Gu L, Kim JR, Ling J, Choi KK, Pashley DH, Tay FR. Contemporary Irrigant Agitation Techniques and Devices. Journal of Endodontics. 2009; 35 (6):791–804.
31. Chow TW. Eficacia mecánica de la irrigación del conducto radicular. J Endod. 1983; 9 : 475–479.
32. Karaaslan H , Aktemur Sr , Özçelik B. Influence of the size and depth of insertion of the irrigation needle in the extrusion of debris and the penetration of the sealant. Restor Dent Endod . 2018 ;43 (1): 2.
33. Boutsoukis C, Lambrianidis T, y Vasiliadis L. Relevancia clínica de la estandarización de las dimensiones de la aguja de irrigación endodóntica según las especificaciones ISO 9626: 1991 y 9626: 1991 / Amd 1: 2001. Revista Internacional de Endodoncia. 2007; 40 (9) 700–706.
34. Villalba JV. Protocolo de irrigación y manejo de accidentes con hipoclorito de sodio en el tratamiento endodóntico para la facultad de odontología de la universidad de las Américas. [Tesis]. Ecuador : Universidad de las Américas ; 2018.

35. Quintela EM. Importancia de las agujas de dispersión lateral abierta y cerrada en la irrigación del sistema de conductos radiculares. [Tesis]. Venezuela: Universidad de Carabobo; 2018.
36. Vera RJ, Benavides GM, Moreno SE, Romero VS. Conceptos y técnicas actuales en la irrigación endodóntica. *Endodoncia*. 2012; 30(1) :31-44.
37. Arzate G, Lara E, Villarreal C, Scougall R, Rios L. Estudio comparativo de dos sistemas rotatorios evaluando la penetración del irrigante con un medio de contraste. *Rev ADM*. 2013; 70(3): 140 – 5.
38. Villa LL. Irrigación en Endodoncia .Porto(Brasil) :Universidad Fernando Pessoa; 2012.
39. Varela RP. El avance gradual en la extensión longitudinal del conducto radicular promoviendo simultáneamente la neutralización de su contenido necrótico de forma de no permitir la extravasación hacia la región periapical. [Tesis]. España :Universidad Barcelona ;2016.
40. Kunumuro PK, Gopal SK, Konda RK, Nujella SK, Reddy BK. Comparison of penetration of irrigant activated by traditional methods with a Novel Technique. *J Clin Diagn Res*. 2015; 9(11): 44–47.
41. Sistema Wave One Gold (PDF Download Available) [Internet]. [citado 18 de setiembre 2018]. Disponible en: http://www.dentsplymaillefer.com/wpcontent/uploads/2017/03/Dentsply_Maillefer_WAVEONE_GOLD_SYSTEM_DFU_0117_WEB_DSE_ES.pdf.

ANEXOS

ANEXO 01

MATRIZ DE CONSISTENCIA

“CAPACIDAD DE PENETRACION IN VITRO DE UN IRRIGANTE ENDODÓNTICO EN EL CONDUCTO RADICULAR UTILIZANDO AGUJA NAVITIP 30 G Y AGUJA CONVENCIONAL 27 G EN CONDUCTOS MESIOVESTIBULARES DE PRIMERAS MOLARES INFERIORES .”

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÒTESIS	VARIABLES	MÈTODO
¿Cuál es la diferencia en la capacidad de penetración in vitro de un irrigante endodóntico en el conducto radicular utilizando agujas navitip 30G y agujas convencionales 27G en conductos mesiovestibulares de primeros molares inferiores?	<p>OBJETIVO GENERAL -Comparar la capacidad in vitro de la penetración de un irrigante endodóntico en el conducto radicular utilizando agujas navitip 30G y agujas convencionales 27G en conductos mesiovestibulares de primeros molares inferiores.</p> <p>OBJETIVOS ESPECIFICOS -Determinar la capacidad in vitro de la penetración de un irrigante endodóntico en el tercio cervical, medio y apical utilizando agujas navitip 30G en conductos mesiovestibulares de primeros molares inferiores. - Determinar la capacidad in vitro de la penetración de un irrigante endodóntico en el tercio cervical, medio y apical utilizando agujas navitip 27G en conductos mesiovestibulares de primeros molares inferiores</p>	Existe mayor capacidad in vitro de la penetración de un irrigante endodóntico en el canal radicular cuando se usan agujas navitip 30G que cuando se usan agujas convencionales 27G en conductos mesiovestibulares de primeros molares inferiores.	<p>Variable Independiente: Tipos de Aguja</p> <p>Variable Dependiente: Penetración de Irrigante endodóntico.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Nivel: Explicativo. ➤ Tipo: Aplicativo, Prospectivo y Comparativo ➤ Diseño de investigación: Experimental in vitro

ANEXO 02: RECOLECCIÓN DE DATOS:

		(Convencional 30G)		
medida Tercio radicular				
Pieza dental		Tercio Cervical	Tercio medio	Tercio apical
LT		mm	mm	mm
1	18	4	4	3.17
2	21	4.6	4.6	4.6
3	19	4.3	4.3	2.91
4	20.5	4.8	4.8	4.1
5	20	4.3	4.3	2.9
6	21.5	4.8	4.8	3
7	20	4.3	4.3	3.30
8	20	4.6	4.6	3
9	21	4.6	4.6	2.8
10	19.5	4.5	4.5	3.6

Tabla 1. Capacidad de penetración con la aguja 30 G según tercios.

		(Convencional 27G)		
medida Tercio radicular				
Pieza dental		Tercio Cervical	Tercio medio	Tercio apical
LT		mm	mm	mm
1	19	4.3	4.3	3.96
2	19	4.6	4.6	1.69
3	20	4.3	4.3	3.4
4	19	4.6	4.6	1.63
5	20	4.6	4.6	2.8
6	20	4.8	4.8	1.32
7	20	4.3	4.3	2.5
8	19	4	4	1.36
9	19	4.3	4.3	1.38
10	20	4.6	4.6	2.9

Tabla 2. Capacidad de penetración con la aguja 27G según tercios.

		(Convencional 21G) grupo control		
medida Tercio radicular				
Pieza dental		Tercio Cervical	Tercio medio	Tercio apical
LT		mm	mm	mm
1	18	1.9	0	0
2	21	3.4	0	0
3	18	3.6	3.6	0
4	22	4.6	4.6	1.9
5	19	2.5	0	0
6	21	1.6	0	0
7	20	5	5	0
8	20	4.3	4.3	1.19
9	20	3.5	0	0
10	19	4.3	4.3	0

Tabla 3. Capacidad de penetración con la aguja 21G (Grupo control) según tercios.

	GRUPO A Navitip 30G			GRUPO B Convencional 27 G			GRUPO C Convencional 21 G- Control falso negativo		
	Tercio cervical	Tercio medio	Tercio apical	Tercio cervical	Tercio medio	Tercio apical	Tercio cervical	Tercio medio	Tercio apical
	Capacidad total de penetración en %								
1	100%	100%	79%	100%	100%	90.6%	51.8%	0	0
2	100%	100%	100%	100%	100%	56%	74%	0	0
3	100%	100%	68%	100%	100%	55.3%	100%	100%	0
4	100%	100%	85%	100%	100%	86%	100%	100%	41%
5	100%	00%	69%	100%	100%	61%	55.4%	0	0
6	100%	100%	63%	100%	100%	45.6%	35%	0	0
7	100%	100%	76.7%	100%	100%	60%	100%	100%	0
8	100%	100%	80%	100%	100%	34%	100%	100%	27%
9	100%	100%	62%	100%	100%	39.5%	65%	0	0
10	100%	100%	80.6%	100%	100%	58%	100%	100%	0

Tabla 4. Porcentaje total de la capacidad de penetración del irrigante en cada tercio radicular

	GRUPO A Navitip 30G			GRUPO B Convencional 27 G			GRUPO C Convencional 21 G- Control falso negativo		
	Porcentaje total del Tercio cervical	Porcentaje total del Tercio medio	Porcentaje total del Tercio apical	Porcentaje total del Tercio cervical	Porcentaje total del Tercio medio	Porcentaje total del Tercio apical	Porcentaje total del Tercio cervical	Porcentaje total del Tercio medio	Porcentaje total del Tercio apical
	Capacidad total de penetración en %								
	100%	100%	76.3%	100%	100%	58.6%	78.12%	50%	6.8%

Tabla 5. Porcentaje promedio de cada tercio radicular por cada tipo de aguja.

	GRUPO A Navitip 30G	GRUPO B Convencional 27G	GRUPO C Convencional 21G Control falso-negativo
	Capacidad total de penetración en %		
1	93	96.8	17
2	100	85.3	24.6
3	89	85.1	33.3
4	95	95.3	80.3
5	89.6	87	18.46
6	87.6	81.86	11.6
7	92	86.6	66.6
8	93.3	78	75.6
9	87.3	79.8	21.6
10	93.5	86	66.6
TOTAL	92.03	86.17	41.56

Tabla 6. Porcentaje promedio de la penetración del irrigante en el canal radicular por cada tipo de aguja.

ANEXO 03

"Prueba de Bonferroni"

COMPARACIÓN DEL TIPO DE AGUJA CONVENCIONAL 27 G Y AGUJA NAVITIP 30G CON GRUPO CONTROL AGUJA 21G QUE EVALÚA LA CAPACIDAD DE PENETRACIÓN DEL IRRIGANTE ENDODÓNTICO.

(I)Aguja	(J)Aguja	Diferencia de medias (I-J)	Error típ.	Sig.	Intervalo de confianza 95%	
					Límite inferior	Límite superior
21G	27G	-1,7383	0,258	0,000	-2,369	-1,107
	30G	-2,0700	0,258	0,000	-2,701	-1,439
27G	21G	1,7383	0,258	0,000	1,107	2,369
	30G	-0,3317	0,258	0,607	-0,963	0,299
30G	21G	2,0700	0,258	0,000	1,439	2,701
	27G	0,3317	0,258	0,607	-0,299	0,963

Elaboración: Propia, salida de programa IBM SPSS Statistics 25

ANEXO 04

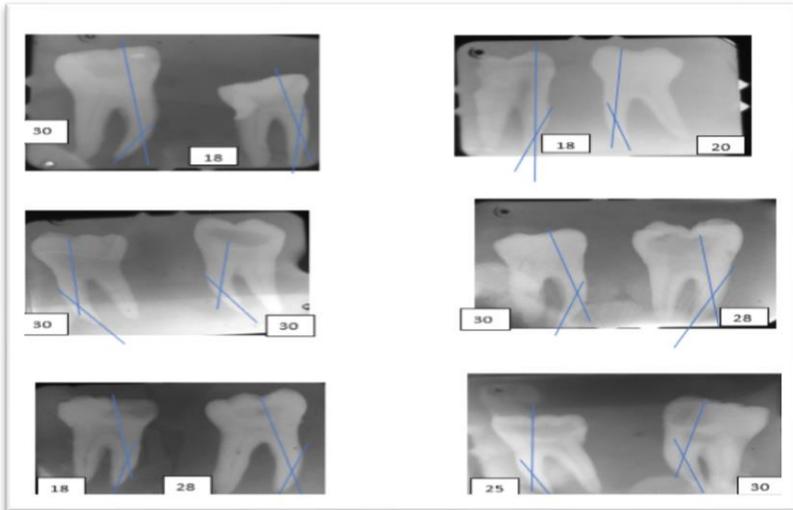
CONSTANCIA

Yo,.....,Cirujano Dentista con n° COPhago presente que brindé apoyo respecto a la obtención del material de estudio como las piezas dentales de primeros molares inferiores ,para contribuir al proyecto de investigación titulado “Capacidad de penetración de un irrigante endodóntico en el conducto radicular utilizando aguja navitip 30 G y aguja convencional 27 G en conductos mesiovestibulares de primeros molares inferiores”, cuya autora es: Miriam Xiomara Ruiz Hernández .

SELLO Y FIRMA DEL PROVEEDOR

FECHA:

ANEXO 05: FOTOGRAFÍAS DE PROCEDIMIENTO



Curvatura según Schneider de los 30 conductos mesiovestibulares



Las piezas dentales fueron sumergidas por 48 horas en NaOCl al 6%..



Fueron divididos en tres grupos, cada uno con 10 piezas para cada tipo de aguja.



Agujas utilizadas: Navitip 30G, Convencional 27G y Convencional 21G.



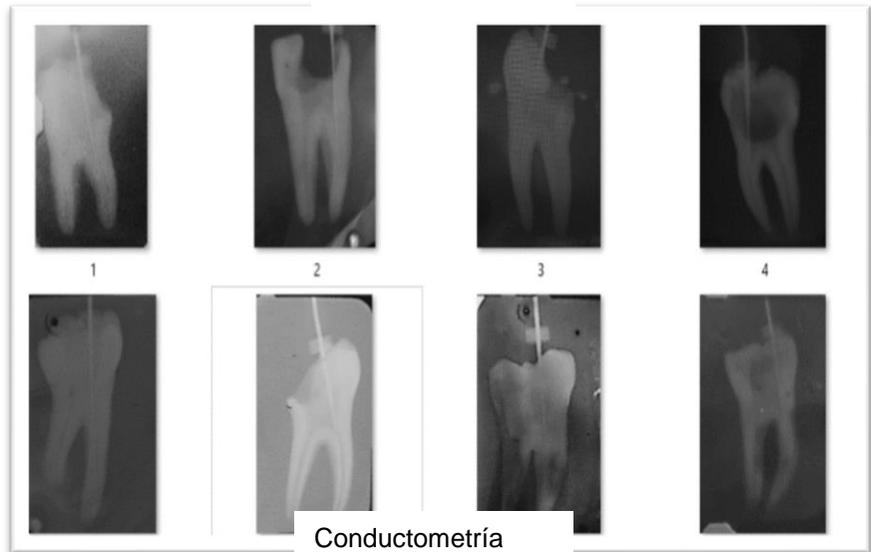
Motor EndoRadar para las preparaciones de conductos .



Apertura cameral



Preparacion de los conductos con lima Primary Wave one Gold



Conductometría



Permeabilización e irrigación con NaOCl



Secado con cono de papel e irrigación final con solución contraste



Posteriormente se procedió a tomar radiografía ,el cual se procesó en el sistema Corel Draw x8 .

