

**UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO
FACULTAD DE MEDICINA HUMANA
ESCUELA PROFESIONAL DE ESTOMATOLOGÍA**



**Eficiencia de soluciones irrigadoras sobre la permeabilidad
dentinaria del canal radicular *in vitro*.**

AUTOR:

VENTURA PAREDES JAIME MARTIN

ASESORA:

CD. MG. ESPINOZA SALCEDO, MARÍA VICTORIA

TRUJILLO – PERU

2016

DEDICATORIA

A Dios, por su infinito amor y por dirigir mi camino, quien me da la fortaleza y salud para culminar este primer pasó de mi vida profesional

A mis padres Jaime Ventura Asmat y Gladys Paredes Campana porque hicieron su mayor esfuerzo para sacarme adelante, ayudándome en los momentos más difíciles de mi carrera de manera incondicional, a mis hermanos Jarsson Ventura Paredes y Yahaira Ventura paredes por su preocupación y apoyo.

A Kerly Pérez Aguilar por su gran apoyo en todo momento durante en proceso de mi formación profesional, como a mi hijo Dominic Ventura Pérez por ser la motivación de mi superación y logros de mis metas.

AGRADECIMIENTO

- A Dios porque sin el nada de esto hubiera sido posible, por ser mi fortaleza y mi consuelo en momentos de debilidad, porque siempre estuvo a mi lado permitiendo que siempre haga lo correcto en el transcurso de mi formación profesional.
- A mis padres, hermanos, esposa e hijo porque siempre estuvieron ayudándome, dándome esa confianza necesaria para poder lograr todos mis objetivos trazados.
- A mi asesora, Dra. María Espinoza Salcedo, por haberme brindado su apoyo a lo largo de mi carrera, por su confianza y conocimiento científico, así como por su compromiso mostrado para la realización de la presente tesis profesional.

RESUMEN

El presente estudio es de tipo experimental cuyo objetivo fue determinar la eficiencia de las soluciones irrigadoras sobre la permeabilidad dentinaria del canal radicular *In vitro*.

Se recolectaron 48 premolares unirradiculares con un máximo de 06 meses de haber sido extraído para el estudio, a los cuales se les realizo surcos sobre las caras vestibular y lingual de cada premolar y se midió la raíz para dividirla por tercios, posteriormente se les realizo el tratamiento de conductos con la técnica apico-coronal, dividiéndolos en tres grupos de 16 premolares unirradiculares: grupo A: Hipoclorito de Sodio al 5% + EDTA al 17%; grupo B: Hipoclorito de Sodio al 5% + EDTA al 10% gel y grupo C: suero fisiológico. Posteriormente todas las piezas dentarias fueron seccionadas y metalizadas para su lectura en el microscopio electrónico de barrido.

Se encontró diferencia significativa en la permeabilidad dentinaria del canal radicular *In vitro* en el grupo donde se empleó Hipoclorito de sodio al 5% + EDTA al 17% versus solución irrigadora del Hipoclorito de sodio al 5% + EDTA al 10% gel presentando un ($p = 0.0302$).

Concluyendo que el grupo de hipoclorito de sodio al 5% + EDTA al 10% gel es más eficiente sobre la permeabilidad dentinaria del canal radicular *In vitro*.

Palabras clave: permeabilidad dentinaria, EDTA, hipoclorito de sodio.

ABSTRACT

This experimental study whose objective was to determine the efficiency of irrigating solutions on the root canal dentin permeability in vitro.

48 single-rooted premolars were collected with up to 06 months after being removed for the study, which underwent grooves on the buccal and lingual of each premolar faces and the root was measured to be divided in thirds subsequently they underwent treatment duct with apico-coronal technique, dividing them into three groups of 16 single-rooted premolars: group A: Sodium Hypochlorite 5% + 17% EDTA, group B: Sodium Hypochlorite 5% + 10% EDTA gel and group C: saline. Later, all the teeth were sectioned and metallic for reading in the scanning electron microscope.

Significant difference was found in dentin permeability of root canal In vitro in the group where Sodium hypochlorite was used 5% + 17% EDTA versus irrigating solution of sodium hypochlorite 5% + 10% EDTA gel presenting a ($p = 0.0302$).

Concluding that the group of sodium hypochlorite 5% + 10% EDTA gel is more efficient on the root canal dentin permeability in vitro.

Keywords: dentin permeability, EDTA, sodium hypochlorite.

INDICE

DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
RESUMEN.....	iv
ABSTRACT.....	v
I. INTRODUCCIÓN.....	1
1. Formulación del problema.....	10
2. Hipótesis.....	11
3. Objetivos.....	11
II. DISEÑO METODOLOGICO.....	12
1. Material de estudio.....	12
1.1 Tipo de Investigación.....	12
1.2 Área de estudio.....	12
1.3 Definición de población muestral.....	12
2. Método, procedimiento e instrumentos de recolección de datos.....	15
2.1 Método.....	15
2.2 Descripción del procedimiento.....	15
2.3 Instrumento de recolección de datos.....	18
2.4 Variables.....	19
3. Análisis estadístico de la información.....	20
III. RESULTADOS.....	21
IV. DISCUSIONES.....	25
V. CONCLUSIONES.....	27
VI. RECOMENDACIONES.....	28
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	29
ANEXOS.....	39

I. INTRODUCCIÓN

Durante la limpieza y conformación del conducto se generan restos orgánicos (pulpa y predentina) y restos inorgánicos (limallas dentinarias), que se depositan sobre las paredes del conducto y forman una capa de barro dentinario (BD) o smear layer ^{1,2}.

La permeabilidad dentinaria va a estar condicionada por varios factores: el área de superficie y espesor de la dentina, el diámetro de los túbulos, la temperatura, la carga y concentración de la sustancia a difundir así como su solubilidad en agua o en lípidos^{3,4}. De esta forma la difusión a través de la dentina es directamente proporcional al área de superficie de los túbulos, e inversamente proporcional al espesor de la dentina^{5,6}. Otro factor a tener en consideración es la edad, ya que en dientes jóvenes se produce más difusión debido al mayor diámetro de los túbulos dentinarios⁷.

Otro factor no menos importante es el magma dentinario, formado por la acción del instrumento sobre las paredes del conducto, que al colocarse en la superficie del canal radicular principalmente en la región apical, obstruye las entradas de los túbulos alterando la permeabilidad dentinaria^{8,9}.

En las piezas con tratamiento endodóntico se produce un aumento de la permeabilidad de la dentina por disminución del espesor, pero la producción del barro dentinario reduce la permeabilidad entre un 25 y un 40%^{10,11}. Está demostrado que la presencia del barrillo va a dificultar y disminuir la difusión

de distintas sustancias ^{12, 13}. La eliminación total aumenta la permeabilidad en unas 32 veces, ya que aumenta el movimiento de los fluidos por los túbulos, favoreciendo el paso de medicamentos¹³.

Las soluciones irrigadoras remueven detritos orgánicos e inorgánicos desechados en el canal radicular durante la instrumentación, previniendo el surgimiento de bloqueos causados por la compactación de los mismos. La irrigación para ser efectiva debe ser empleada antes, durante e inmediatamente después de la instrumentación del conducto radicular¹⁴.

El tratamiento endodóntico busca el desbridamiento minucioso de los conductos radiculares, eliminando los microorganismos responsables de todas las patologías pulpares y periapicales presentes en los conductos. Es imposible realizar un desbridamiento completo por medios mecánicos en las irregularidades anatómicas que presentan algunos sistemas de canales radiculares, como conductos accesorios y deltas apicales; por lo tanto, la desinfección química a través de la irrigación se convierte en la primera opción para el uso de los clínicos. Dentro de las propiedades que debe poseer un irrigante ideal encontramos la capacidad para eliminar los residuos orgánicos e inorgánicos, lubricar las paredes de la dentina y poseer un efecto antibacteriano residual¹⁵.

Existen tres soluciones de irrigación comúnmente utilizadas en endodoncia: Hipoclorito de sodio (NaOCl), Ácido etilendiaminotetraacético (EDTA) y Clorhexidina (CHX). Las principales ventajas de NaOCl son su capacidad de disolver tejido orgánico y sus propiedades antibacterianas contra la mayoría de los microorganismos por tener un pH alcalino, la desventaja es su gran citotoxicidad en altas concentraciones¹⁶.

El EDTA elimina parte de la capa de barrillo dentinario, pero tiene que ser utilizado con un agente antibacteriano¹⁶. El proceso de desinfección del conducto radicular no incluye sólo al conducto principal sino que englobe a los conductos laterales, secundarios, interconductos y deltas apicales, ya que estas zonas no son accesibles a los instrumentos. Además, la propia dentina está compuesta por túbulos llenos de prolongaciones de odontoblastos, que en el caso de pulpas muertas, pueden encontrarse contaminados por bacterias¹⁷. Factores que influyen en la efectividad de la irrigación son anatomía del conducto, tipo de preparación, permeabilidad de la dentina, momento de la irrigación, fuerza y eficacia de la irrigación, técnicas de irrigación^{18, 19, 20}.

Los agentes quelantes actúan únicamente sobre los tejidos calcificados y apenas afectan al tejido periapical. Reemplazan los iones de calcio, que forman con la dentina sales poco solubles, por iones de sodio, que se combinan con la dentina formando sales más solubles. De ese modo

reblandecen las paredes del conducto, facilitando su ensanchamiento. La dentina es un complejo molecular formado por iones calcio, sobre la cual se aplica el quelante²¹.

El Ácido Etilendiaminotetraacético al 10%, es un gel quelante, lubricante, descalcificante de conductos. Se usa durante la preparación biomecánica, cuando ocurren problemas de alteración del espacio en el conducto radicular: calcificaciones difusas pulpares o dentículos que ofrece una mayor resistencia a la instrumentación. Al ser hidrosoluble, es fácil removerlo del conducto mediante el lavaje con suero fisiológico o agua destilada^{22, 23}.

El Ácido Etilendiaminotetraacético al 17%, es un agente quelante que provoca amolecimiento de la dentina debido a su reacción con el calcio. El efecto en la dentina depende del pH, tiempo de aplicación y concentración²⁴.

El tiempo recomendado para eliminar el barrillo dentinario con EDTA al 17% es de 1 minuto. Las pequeñas partículas del barrillo dentinario son fundamentalmente fragmentos inorgánicos con un cociente superficie – masa elevado, lo que facilita su supresión con ácidos y quelantes. La exposición al EDTA durante 10 minutos causa una supresión excesiva de dentina peritubular e intratubular²⁵.

El hipoclorito de sodio es un compuesto químico resultante de la mezcla de cloro, hidróxido de sodio y agua. Fue desarrollado por el francés Berthollet en 1787 para blanquear telas. Luego, a fines del siglo XIX, Luis Pauster comprobó su poder de desinfección, extendiendo su uso a la defensa de la salud contra gérmenes y bacterias. Su amplia utilización en endodoncia se debe a su capacidad para disolver tejidos y a su acción antibacteriana²⁶.

La acción bactericida y de disolución de tejidos del hipoclorito de sodio puede ser modificada por tres factores: concentración, temperatura y pH de la solución. Se ha estudiado la efectividad de diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio con respecto a su acción solvente y bactericida. Varios investigadores están de acuerdo en que las soluciones con una concentración más alta de hipoclorito de sodio son más efectivas que las soluciones con concentraciones más bajas. Sin embargo, encontraron que la concentración de la solución de hipoclorito de sodio no es tan importante como el cambio constante de la solución y su uso en cantidades significativas^{27, 28}.

El Suero fisiológico es una solución de cloruro de sodio y agua. El cloruro de sodio es una sustancia química (comúnmente llamada sal) que se encuentra en la sangre. Suero fisiológico se usa para tratar: una pérdida de

agua del cuerpo (deshidratación) y una pérdida de sal del cuerpo (depleción de sodio)²⁹.

Zmener y cols (2009)³⁰ Evaluaron in vitro la eficiencia del hipoclorito de sodio al 5,25% y EDTA al 17% con o sin la acción adicional de EDTA al 19%. Se utilizaron 24 premolares inferiores. Fueron divididos en dos grupos experimentales (n = 10). En el Grupo 1, se irrigaron con solución de hipoclorito de sodio al 5,25%, EDTA al 17% y lavaje final con suero fisiológico. En el Grupo 2 se irrigaron de la misma forma pero se adicionó EDTA 19% seguido por lavaje con suero fisiológico. La comparación reveló los mejores resultados registrados en el Grupo 2, no se obtuvo una completa limpieza de los conductos radiculares con ninguno de los protocolos de irrigación investigados.

Martinelli y cols (2012)³¹ Evaluaron y compararon in vitro, la capacidad de limpieza y remoción del barrillo dentinario del conducto y canalículos luego de la instrumentación con diferentes irrigantes. En la irrigación final se utilizó NaOCl, EDTA 17%, Quelant (preparado comercial con EDTA) y ácido cítrico 10% y 25%. Posteriormente se cortaron las coronas, y las raíces fueron seccionadas longitudinalmente y examinadas en el MEB. Los resultados mostraron que el NaOCl con un quelante mostraron diferentes grados de limpieza. Con Quelant y ácido cítrico en sus dos concentraciones, se lograron resultados satisfactorios.

Josefina y cols (1999)³² Evaluaron la permeabilidad dentinaria del tercio medio y apical, promovido por el uso del Tergentol/Furacín, EDTAT y Ácido Cítrico en concentraciones de 10%, 15% y 25%, utilizados en la irrigación. Utilizaron 35 incisivos superiores y emplearon un programa computadorizado para obtener los resultados y encontraron que el Ácido Cítrico al 15% como la sustancia más efectiva independientemente de los tercios estudiados.

Gaston y cols (2011)³⁵ Compararon el barro dentinario residual, con y sin la utilización de un quelante viscoso, en 39 incisivos inferiores divididos en tres grupos. La irrigación de los grupos A y B fue con NaClO 5,25% luego se irriego con EDTA 17% (1 minuto) nuevamente con NaClO 5,25% y finalmente con suero fisiológico. Además en el grupo A se utilizó un quelante viscoso entre cada lima. El grupo C sólo fue irrigado con suero fisiológico. Tres dientes no fueron instrumentados e irrigados (control negativo). Fueron seccionadas longitudinalmente y divididas en tercios para ser evaluadas bajo microscopía óptica. En el tercio apical de los grupos A y C se encontró más barro dentinario que en el grupo B.

Bahareh y cols (2011)³⁶ Compararon los efectos de los ultrasonidos con EDTA y una mezcla de tetraciclina isómera, un ácido y un detergente (MTAD) como irrigadores sobre la capa de barrillo en 58 dientes

unirradiculares. De acuerdo con el régimen de irrigación final, las muestras se distribuyeron en los grupos siguientes: EDTA, MTA, EDTA durante 1 min. y MTAD ultrasonidos durante 1 min. Utilizando un microscopio electrónico de barrido se concluyó que el EDTA causó significativamente más erosión en el nivel medio de MTAD. También EDTA resultó en más erosión en el nivel coronal de MTAD. Activación ultrasónica de EDTA aumenta significativamente sus efectos erosivos en los niveles medio y coronal.

Sadullah y cols (2011)³⁷ Compararon los efectos de las aplicaciones de 20 minutos de MTAD y ácido etilendiaminotetraacético 15% (EDTA) durante la irrigación final sobre la desmineralización de la dentina radicular, utilizaron 40 dientes mandibular y maxilar, se dividieron en dos grupos. En el grupo A se aplicó 2 ml de hipoclorito sódico al 2,5% irrigándose finalmente con 5 ml de EDTA. Y al grupo B se aplicó 5 ml de MTA (20 min). Posteriormente todos se lavaron con 5 ml de agua destilada. En las imágenes microscópicas se observó: La solución de EDTA produce zonas más desmineralizado en los túbulos dentina que la solución MTAD.

M. Al-Ali y cols (2012)⁴⁰ Compararon la capa de frotis y la eficacia de eliminación de residuos de cuatro protocolos de riego, así como la eficacia en la eliminación de tejidos blandos restantes en canales curvos. Utilizaron 107 molares, fueron instrumentados y divididos aleatoriamente en cuatro grupos Grupo 1 (n = 28) - agitación manual 1% NaOCl y 15% de EDTA;

Grupo 2 (n = 26) – Canal Brush agitación de NaOCl al 1% y 15% de EDTA; Grupo 3 (n = 26) - 3% de H₂O₂ alternado con NaOCl al 1%; Grupo 4 (n = 27) - ultrasónica pasiva agitación de NaOCl al 1% y 15% de EDTA. Concluyeron que Canal Brush fue tan eficaz como la irrigación ultrasónica pasiva en la capa de barrillo y remoción de escombros. Alternando H₂O₂ con NaOCl fue eficaz en la eliminación de los tejidos blandos de la complejidad del conducto radicular.

Danilo y cols (2012)⁴¹ Evaluaron el efecto de los regímenes de riego sobre la microdureza de la dentina en la zona de bifurcación de los molares inferiores, el uso de hipoclorito de sodio y ácido etilendiaminotetraacético (EDTA), individualmente y en alternancia. Se utilizó 20 molares inferiores cortados transversalmente. Los bloques de dientes fueron embebidas en resina acrílica y asignados aleatoriamente a 4 grupos (n = 5): solución de NaOCl al 1%, solución de EDTA al 17%, y agua destilada (control). Se evaluó la microdureza de la dentina en el área de furca. Este estudio indicó que todas las soluciones de irrigación, a excepción de agua destilada (control), disminuyen la microdureza de la dentina.

Quispe (2011)⁴² Determino si el tiempo de aplicación del EGTA como irrigante final está asociado a la erosión dentinaria excesiva y a la disminución del barrillo dentinario en comparación al EDTA. Utilizaron 56 piezas anteriores fueron instrumentadas e irrigadas con NaOCl al 3%, EDTA

17% y EGTA 17%. Posteriormente cada tercio medio fue observado en el microscopio electrónico de barrido. Encontrándose que la irrigación final con EGTA al 17% no logró prevenir la erosión dentinaria excesiva durante la aplicación por 1 y 3 minutos.

El éxito de un tratamiento de endodoncia consiste en la remoción de microorganismos antes de la obturación final, más aun en conductos necróticos. La remoción de barrillo dentinario es importante para poder acceder al interior de los túbulos dentinarios, empleando soluciones irrigadoras en todo el canal radicular especialmente en el tercio apical y a veces la limpieza total es menos probable, debido a las grandes complejidades anatómicas que algunos conductos pueden presentar, irregularidades como: divertículos, istmos y/o deltas apicales.

Por este motivo, la irrigación juega un papel fundamental en la limpieza de los canales radiculares, más allá de la limpieza mecánica que se haga con los instrumentos, ya sean manuales o rotatorios. Por lo que se plantea el presente estudio para determinar la eficiencia de las soluciones irrigadoras sobre la permeabilidad dentinaria del conducto radicular *in vitro*.

1. Formulación del problema

¿Cuál de las soluciones irrigadoras produce mayor eficiencia sobre la permeabilidad dentinaria del canal radicular *in vitro*?

2. Hipótesis de la investigación:

La solución de Hipoclorito de Sodio al 5% y EDTA al 10% gel produce mayor eficiencia sobre la permeabilidad dentinaria en el canal radicular en comparación con Hipoclorito de Sodio al 5% y EDTA al 17%, *in vitro*.

3. Objetivos de la investigación:

3.1 Objetivo General.

- ✓ Comparar la eficiencia de las soluciones irrigadoras sobre la permeabilidad dentinaria del canal radicular *In vitro*

3.2 Objetivos Específicos.

- ✓ Determinar la eficiencia que produce la solución irrigadora de hipoclorito de sodio al 5% y EDTA 17%, sobre la permeabilidad dentinaria del canal radicular *in vitro*.
- ✓ Determinar la eficiencia que produce la solución irrigadora de hipoclorito de sodio al 5% y EDTA 10% gel, sobre la permeabilidad dentinaria del canal radicular *in vitro*.

II. DEL DISEÑO METODOLÓGICO

1. Material de estudio.

1.1 Tipo de investigación.

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

1.2 Área de estudio.

El presente estudio se realizó en la Clínica Estomatológica y en el Laboratorio de Investigación Multidisciplinario (LABINM) de la Universidad Privada Antenor Orrego - Trujillo.

1.3 Definición de la población muestral.

1.3.1 Características generales:

Piezas dentarias premolares humanas unirradiculares extraídas con menos de 6 meses.

1.3.1.1 Criterios de inclusión:

Piezas dentarias premolares unirradiculares con ápices completamente formados y con un solo conducto en buen estado.

1.3.1.2 Criterios de exclusión:

Piezas dentarias premolares unirradiculares que tengan alguna alteración en forma y tamaño coronal y/o radicular.

1.3.1.3 Criterios de eliminación:

Pieza dentaria premolar unirradicular que durante el procesamiento sufrió algún deterioro o fractura.

1.3.2 Diseño estadístico de muestreo:

1.3.2.1 Unidad de Análisis:

Pieza dentaria premolar humana unirradicular en buen estado extraído con menos de 6 meses.

1.3.2.2 Unidad de muestreo:

Pieza dentaria premolar humana unirradicular en buen estado, irrigadas con tres soluciones irrigadoras diferentes.

1.3.2.3 Tamaño muestral:

El tamaño de muestra para el presente estudio fue de:

Muestra Preliminar:

$$n = \frac{(Z_{\alpha} + Z_{\beta})^2 * 2\sigma_{\delta}^2}{\delta^2}$$

Dónde:

$Z_{\alpha} = 1.64$; que es un coeficiente de confianza del 95%

$Z_{\beta} = 0.84$; que es un coeficiente en la distribución normal para una potencia de prueba del 80%

Se asume $\sigma_{\delta} = \delta$, dado que no existen estudios previos donde se reporte la varianza

Luego Reemplazando:

$$n = 12.3 = 13$$

Es decir se necesitaron 13 piezas dentales como mínimo por cada grupo experimental seleccionados aleatoriamente.

La muestra estuvo conformada por 16 premolares unirradiculares para cada grupo (grupo A, B y C).

1.3.3 Método de selección

No probabilístico por conveniencia

2. Métodos, técnicas e instrumento de recolección de datos.

2.1 Método:

La Observación

2.2 Descripción del Procedimiento

A. De la aprobación del proyecto:

El presente proyecto de investigación fue aprobado por la Comisión Permanente de Investigación Científica de la Facultad de Medicina de la Universidad Privada Antenor Orrego.

B. Autorización para la ejecución:

Se procedió a solicitar los permisos al Director de la Escuela de Estomatología y administrativos de la Clínica para el uso de la Clínica Estomatológica y el Laboratorio de Investigación Multidisciplinaria de la Universidad Privada Antenor Orrego, explicando la importancia de la presente investigación con el fin de obtener los permisos correspondientes.

C. Recolección de la muestra.

Las muestras fueron recolectadas en los consultorios dentales externos de Trujillo; con menos de 6 meses de extracción y su posterior almacenamiento en suero fisiológico.

D. Del Procedimiento:

Una vez obtenido las piezas dentarias permanentes humanas premolares unirradiculares en buen estado extraídas con menos de 6 meses, se procedió a realizar los siguientes pasos:

- Rx de diagnóstico para comprobar la presencia de un solo conducto radicular.
- División de la pieza dentaria por tercios, marcados con lápiz
- En cada diente se preparó un surco longitudinal profundo sobre las superficies vestibular y lingual empleando un disco de diamante rotando a baja velocidad bajo constante refrigeración con suero fisiológico. Esta operación se llevó a cabo tratando de no penetrar dentro del espacio del conducto radicular, también se realizó los cortes de señalización para los tres tercios.

E. Del tratamiento endodóntico:

- Apertura cameral: se realizó por la cara oclusal de la pieza dentaria con una fresa de diamante de forma redondeada hasta que se note la “caída al vacío”, luego realizamos el contorno de la apertura cameral con freza endo-zeta.
- Extirpación pulpar: Se realizó con limas hedstroem # 25 y 30, según el caso.
- Posteriormente se obtuvo la longitud de trabajo, sobrepasando la lima N° 15 a 1mm fuera del foramen apical, luego regresándola 1.5mm hacia el conducto radicular, y así obtuvimos la medida de la longitud de trabajo.

Luego se procedió a agrupar las piezas dentarias en tres grupos para su respectiva instrumentación e irrigación, utilizando la técnica Apico-Coronal:

- a) Grupo A: instrumentación biomecánica con lima # 25, 30, 35, 40, 45, 50 y 55 siendo la lima principal la numero 35 y entre cada cambio de lima se irriego con 1ml de hipoclorito de sodio al 5% seguido por 3 ml EDTA al 17% dejándolo actuar por 60 segundos y luego un lavaje final con 10 ml de suero fisiológico.
- b) Grupo B: instrumentación biomecánica con lima # 25, 30, 35, 40, 45,50 y 55 siendo la lima principal la numero 35 y entre cada cambio de lima se irriego con 1ml de hipoclorito de sodio al 5% seguido por EDTA al 10% gel dejándolo actuar por 60 segundos y luego un lavaje final con 10 ml de suero fisiológico.
- c) Grupo C: instrumentación biomecánica con lima # 25, 30, 35, 40 y 45, 50 y 55 siendo la lima principal la numero 35 y entre cada cambio de lima se irriego con 10ml de Suero Fisiológico³⁰.

En ambos grupos, el exceso de las soluciones irrigantes se eliminó durante 1 minuto mediante succión, complementándose el secado con conos de papel estériles. Los dientes fueron codificados para permitir su posterior evaluación. Posteriormente los dientes fueron separados en dos mitades mediante escoplo y martillo. Fueron eliminados las piezas dentarias donde accidentalmente fueron

penetradas durante la preparación de las ranuras, siendo descartados y reemplazados por una nueva muestra. Se eligió la mejor mitad de cada diente y fueron codificadas y montadas sobre bases de aluminio para su posterior recubrimiento con oro y finalmente observadas en el microscopio electrónico de barrido (TESCAN VEGA3).

Se evaluó la presencia de barrillo dentinario remanente según los criterios de Torabinejad en el tercio apical de cada diente:

1: Ausencia de barrillo dentinario. Ausencia de barrillo dentinario en la superficie del canal radicular. Todos los túbulos estaban limpios y abiertos.

2: Moderado barrillo dentinario. Ausencia de barrillo dentinario en la superficie del canal radicular, pero los túbulos contienen detritus.

3: Abundante barrillo dentinario. Barrillo dentinario cubre la superficie del canal radicular y los túbulos

2.3. Del instrumento de recolección de datos.

Se utilizó una ficha elaborada específicamente para la investigación (Anexo 1).

2.4 Variables:

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL (INDICADORES)	TIPO		ESCALA DE MEDICIÓN
			SEGÚN SU NATURALEZA	SEGÚN SU FUNCIÓN	
Permeabilidad dentinaria	La permeabilidad de la dentina va a estar determinada por el uso de sustancias que eliminen el barrillo dentinario, dejando los túbulos abiertos al medio ² .	Se evaluó la presencia de barrillo dentinario en el tercio apical según los criterios de Torabinejad et al. Ausencia BD. = 1 Moderado BD. = 2 Abundante BD = 3	Categórica	Dependiente	Ordinal
Soluciones Irrigadoras	Son un valioso auxiliar en la preparación del conducto radicular. Aunque se define como procedimiento auxiliar, su uso es acompañamiento indispensable de la instrumentación endodóntica ⁷ .	- Hipoclorito de sodio al 5% y EDTA al 17% - Hipoclorito de sodio al 5% y EDTA al 10% gel - Suero fisiológico.	Cualitativo	Independiente	Nominal

3. Análisis estadístico de la información:

Para la presente investigación se utilizaron tablas de distribución de frecuencias bidimensionales con sus valores absolutos y relativos; así mismo, se utilizaron gráficos adecuados para presentar los resultados de la investigación.

Para determinar la existencia de diferencia entre grupos de investigación se utilizó la prueba de independencia de criterios usando la distribución chi cuadrado y considerando un nivel de significancia de 0.05.

Para el procesamiento de la información se contó con el apoyo de una hoja de cálculo de Microsoft Excel y el programa SPSS v23.

III. RESULTADOS:

La presente investigación tuvo como propósito determinar la eficiencia de las soluciones irrigadoras sobre la permeabilidad dentinaria del canal radicular *In vitro*. Se encontró diferencia significativa en la permeabilidad dentinaria del canal radicular *In vitro* con el grupo de la solución irrigadora del Hipoclorito de sodio al 5% + EDTA al 17% versus solución irrigadora del Hipoclorito de sodio al 5% + EDTA al 10% gel presentando un ($p = 0.0302$). (Tabla y grafico 1).

En la tabla nro. 2, muestra que el grupo de EDTA 17%, el 25% de las piezas examinadas presenta ausencia de barro dentinario (BD), el 50% presentó moderado BD y solo un 25% presentó abundante BD; mientras que el grupo con Suero Fisiologico el 100% presentó abundante BD. Determinando que si existe diferencia estadísticamente significativa ya que el valor de P es menor que 0.05 ($p=0.0134$).

En la tabla nro. 3, muestra que en el grupo de EDTA 10% gel, el 62.5% de las piezas examinadas presenta ausencia de BD, el 25% presentó moderado BD y solo un 12.5% presentó abundante BD; mientras que en el grupo con Suero Fisiologico el 100% presentó abundante BD. Concluyendo que existe mayor diferencia estadísticamente significativa ya que el valor de $P = 0.0000$.

TABLA 1

Permeabilidad Dentinaria del Canal Radicular in vitro empleando Hipoclorito de Sodio al 5% y EDTA 17% vs Solución Irrigadora del Hipoclorito de Sodio al 5% y EDTA 10% gel

Permeabilidad Dentinaria	Grupo de Investigación			
	Grupo A EDTA 17%		Grupo B EDTA 10% gel	
	ni	%	ni	%
Ausencia BD	4	25.0	10	62.5
Moderado BD	8	50.0	4	25.0
Abundante BD	4	25.0	2	12.5
Total	16	100.0	16	100.0

$\chi^2_G = 4.695$ P = 0.0302

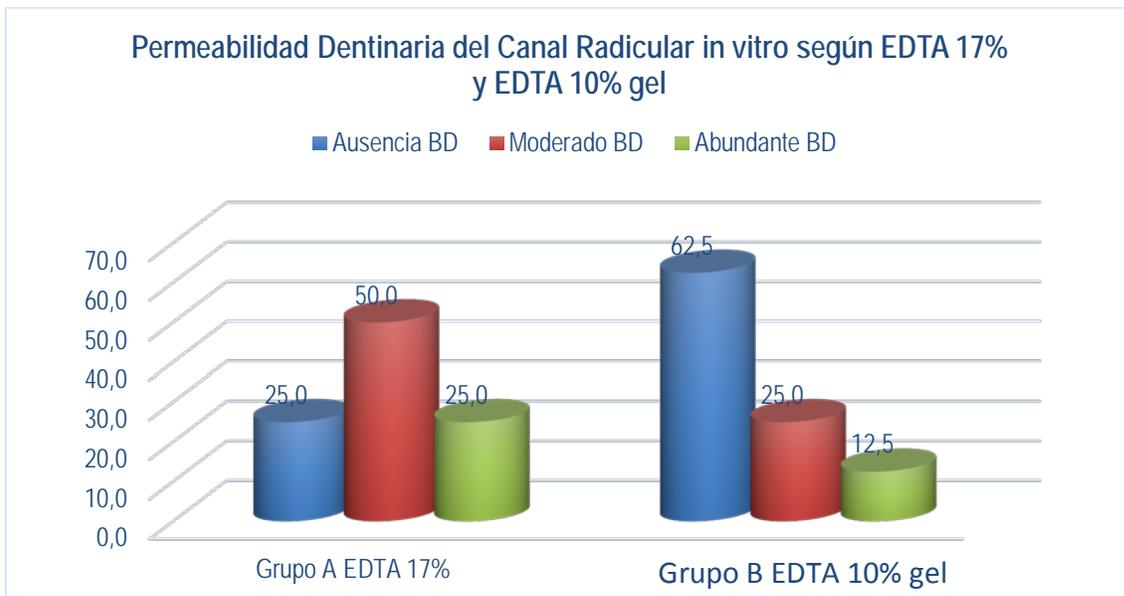


TABLA 2

Permeabilidad Dentinaria del Canal Radicular in vitro empleando Hipoclorito de Sodio al 5% y EDTA 17% vs Suero Fisiológico

Permeabilidad Dentinaria	Grupo de Investigación			
	Grupo A EDTA 17%		Grupo C Suero Fisiológico	
	ni	%	ni	%
Ausencia BD	4	25.0	0	0.0
Moderado BD	8	50.0	0	0.0
Abundante BD	4	25.0	16	100.0
Total	16	100.0	16	100.0

$\chi^2_G = 6.119$ P = 0.0134

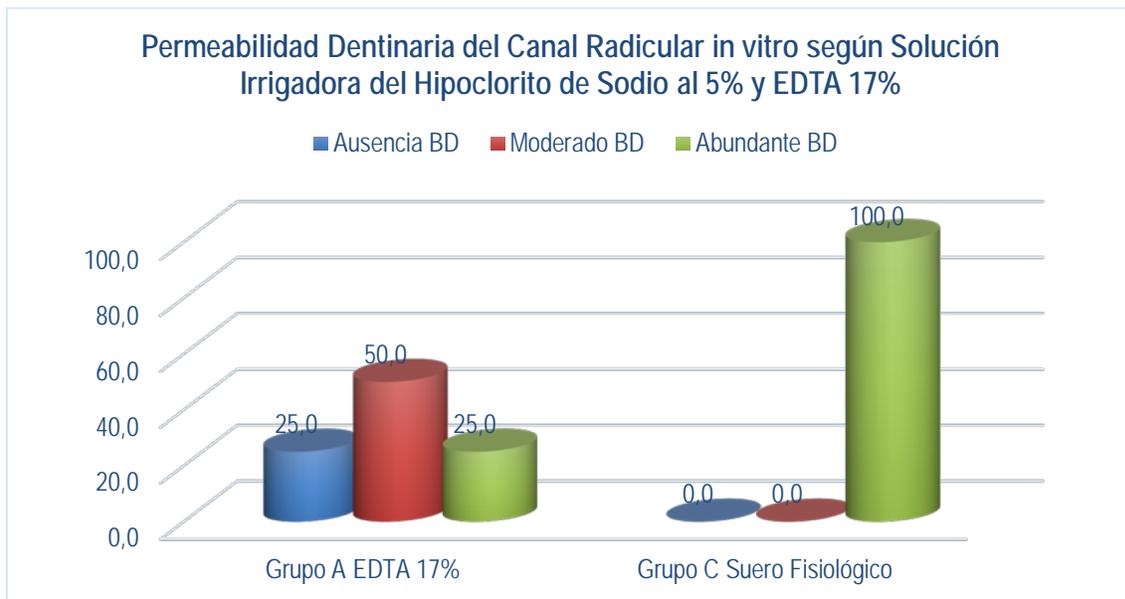
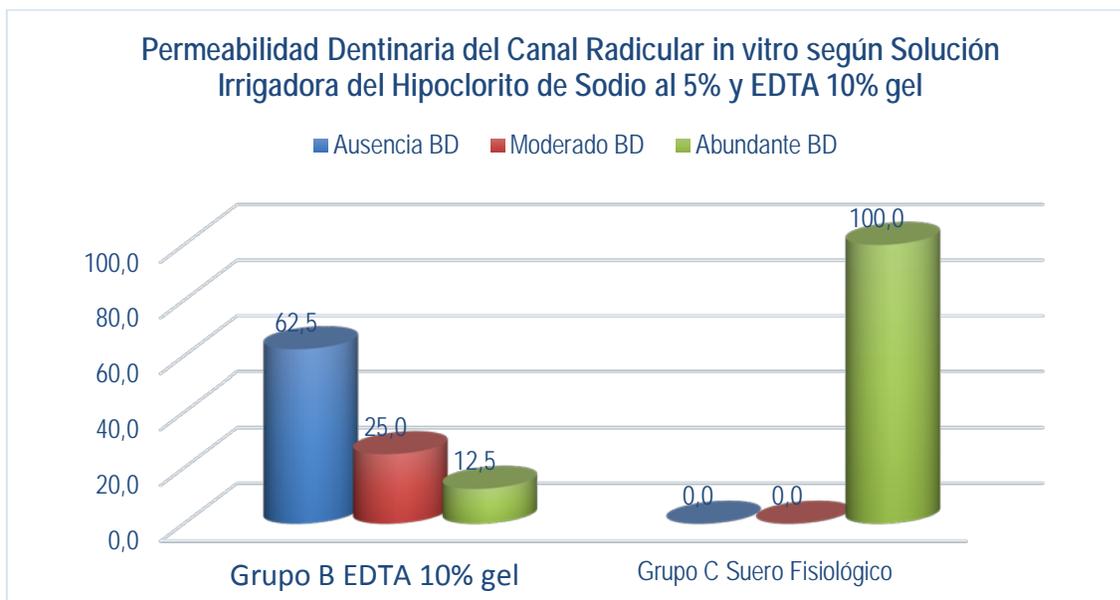


TABLA 3

Permeabilidad Dentinaria del Canal Radicular in vitro empleando Hipoclorito de Sodio al 5% y EDTA 10% gel vs Suero Fisiológico

Permeabilidad Dentinaria	Grupo de Investigación			
	Grupo B EDTA 10% gel		Grupo C Suero Fisiológico	
	ni	%	ni	%
Ausencia BD	10	62.5	0	0.0
Moderado BD	4	25.0	0	0.0
Abundante BD	2	12.5	16	100.0
Total	16	100.0	16	100.0

$\chi^2_G = 18.580$ P = 0.0000



IV. DISCUSIÓN

Uno de las finalidades del tratamiento endodóntico en si es la permeabilidad de los túbulos dentinario de los conductos radiculares favoreciendo el paso de los medicamentos y así eliminando los microorganismos responsables de todas las patologías pulpares y periapicales presentes en los conductos. En el afán de poder conseguir este objetivo se han utilizado diversas soluciones irrigadoras, cada una de ellas con sus respectivas ventajas y desventajas siendo importante la evaluación de cada avance en este aspecto.

La presente investigación de tipo experimental "in vitro", tuvo como propósito determinar la eficiencia de las soluciones irrigadoras (hipoclorito de sodio al 5% acompañado en cada grupo correspondiente del EDTA al 17% y 10% gel respectivamente) sobre la permeabilidad dentinaria del canal radicular In vitro.

El grupo irrigado con hipoclorito de sodio al 5% más EDTA al 10% gel, presento mayor grado de permeabilidad dentinaria de los conductos radiculares in vitro comparándolo con el grupo de irrigación con hipoclorito de sodio al 5% más Edta al 17%, esto podría deberse a su propiedad de ser un gel quelante que ablanda la dentina y cálculos de calcio atrapando los iones de calcio presentes en la misma para su posterior remoción con un lavaje final con suero fisiológico.

Estos resultados coinciden con el estudio de Zmener³⁰ quien evaluó in vitro la eficiencia de dos soluciones irrigantes, hipoclorito de sodio al 5,25% y EDTA al 17% con o sin la acción adicional de FileEZE, un gel quelante e hidrosoluble que contiene una concentración de EDTA al 19%, para remover el barro dentinario producido por

la instrumentación endodóntica. Encontrando mayor eficiencia sobre la permeabilidad dentinaria en el grupo que se utilizó EDTA gel; esto podría deberse a la utilización del mismo protocolo de instrumentación e irrigación endodóntica.

Diferiendo del estudio de Martinelli³¹ quien comparó in vitro, la capacidad de limpieza y remoción del barrillo dentinario del conducto, utilizando las soluciones irrigadoras de NaOCl + EDTA 17% y Quelant + ácido cítrico 10% y 25%, obteniendo como resultados satisfactorios la combinación de Quelant + ácido cítrico al 10% y 25%.

Demostrando que el EDTA actúa sobre los tejidos calcificados reemplazando los iones de calcio (que forman con la dentina sales poco solubles) por iones de sodio que se combinan con la dentina formando sales más solubles.

V. CONCLUSIONES:

- ✓ El hipoclorito de sodio al 5% + EDTA al 10% gel presento mayor eficiencia que el hipoclorito de sodio al 5% + EDTA al 17%.
- ✓ El hipoclorito de sodio al 5% + EDTA al 17% presento menos eficiencia sobre la permeabilidad dentinaria del canal radicular *in vitro*.
- ✓ El hipoclorito de sodio al 5% + EDTA al 10% gel presento mayor eficiencia sobre la permeabilidad dentinaria del canal radicular *in vitro*.

VI. RECOMENDACIONES:

- ✓ Realizar otros estudios de comparación de soluciones irrigadoras de conducto radicular empleando diferentes concentraciones y presentaciones.
- ✓ Evaluar la permeabilidad dentinaria de conductos radiculares tomando en cuenta otras variables como por ejemplo medir distintos tercios de las piezas dentarias.
- ✓ Evaluar el uso y efectividad del gel quelante hidrosoluble como etapa final del protocolo de irrigación en conductos radiculares curvos, cuya preparación y limpieza suelen ser más complicadas.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS:

1. Mc Comb D, Smith DC. A preliminary scanning electron microscopic study of root canals after endodontic procedures. J Endod 1975; 1 (7): 238-242. [http://www.jendodon.com/article/S0099-2399\(75\)80226-3/abstract](http://www.jendodon.com/article/S0099-2399(75)80226-3/abstract) (ultimo acceso 18 de Mayo del 2015).
2. Shweta Bagmar, Sameer Jadhav, Vivek Hegde Y Srilatha S. A comparative evaluation of the efficiency of different acids for removal of smear layer after cavity preparation. An in vitro study. International Journal of Research in Applied, Natural and Social Sciences July 2013; Vol. 1, Issue 2 (5 – 12) <https://www.google.com.pe/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=5&cad=rja&uact=8&ved=0CDwQFjAE&url=http%3A%2F%2Fwww.impactjournals.us%2Fdownload.php%3Ffname%3D--1372859854-2.%2520Applied-A%2520Comparative%2520Evaluation-Shweta%2520Bagmar.pdf&ei=AnpwVZ7rJsbYggSz84CQBw&usq=AFQjCNHeDbITwF3bNG2T8sifzA916kfimw&bvm=bv.94911696,d.eXY> (ultimo acceso 04 de Junio del 2015).
3. Outhwaite WC, Livingston MJ, Pashley DH. Effect of changes in surface area, thickness, temperature and post-extraction time on human dentine permeability. Arch Oral Biol, 1976; 21: 599-603. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1068651> (ultimo acceso 04 de Junio del 2015).
4. Pashley DH. Dentin-predentin complex and its permeability: physiologic overview. J Dent Res, 1985; 64: 613-

620. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3857264> (ultimo acceso 04 de Junio del 2015).
5. Victoria Bonilla Represa, Carlos Pastor Conesa, Lourdes González Vaz, Ricardo Sánchez-Barriga Mediero, Rafael Llamas Cadaval. Importancia de la capa parietal. *Dental World* 2014. <http://www.gbsystems.com/papers/endo/parietal.htm> (ultimo acceso 07 de Junio del 2015).
6. Carmen Roxana Jaldin Alvarez. Permeabilidad Dentinaria. Trabajo de grado presentado como requisito para optar el título de: “Especialista en Endodoncia”. Universidad Mayor de San Simon; 2013.
7. Leonardo J Uribe Echevarría, Ismael A Rodríguez, Andrea Uribe Echevarría, Carlos Rozas y Jorge Uribe Echevarría. El sellado del complejo dentinopulpar. *Dental Tribune Hispanic & Latin America* 2013. https://www.google.com.pe/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=6&cad=rja&uact=8&ved=0CD0QFjAFahUKEwj4Mj8x4HGAhWRLowKHSVoCi0&url=http%3A%2F%2Fwww.dental-tribune.com%2Fprintarchive%2Fdownload%2Fdocument%2F25611%2Ffile%2Fe202bbd911df6a492b0d69b1e0ea37ee_3-14.pdf&ei=Ck92VeSzH5HdsASl0KnoAg&usq=AFQjCNEb1VAC569dtMq_xJTSPnFuhuBYsw (ultimo acceso 08 de Junio del 2015).
8. Josefina Y. Caba; Giulio Gavini. Evaluación *in vitro* de la influencia de diferentes sustancias de irrigación final, sobre la permeabilidad dentinaria del canal radicular. *Endod. Clin. Pract. Educ. Res. São Paulo* May 1999. vol. 1

- n. 2 http://ecler.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-40551999000200001&lng=en&nrm=iso&tlng=es (ultimo acceso 08 de Junio del 2015).
9. Venus Carolina Collantes Loor. Importancia del uso de Quelantes en la preparación químico mecánica de los conductos radiculares. Tesis de Grado. Universidad de Guayaquil; Junio 2012.
10. Diana Victoria Viteri Noel. Estudio comparativo in Vitro del grado de remoción de barrillo dentinario en conductos radiculares instrumentados con técnica Protaper rotatoria usando irrigación final con EDTA al 17% seguida de hipoclorito de sodio (NaOCl) al 5.25% o con Qmix. Tesis de Grado. Universidad San Francisco de Quito; Noviembre 2013.
11. Pashley DH. Consideration of dentine permeability in cytotoxicity testing. Int Endod J, 1983; 21 : 143-154.
12. Abbott PC, Hume WR, Heithersay GS. Barriers to diffusion of Ledermix paste in radicular dentine. Int Endod J, 1989; 5: 98-104.
13. Foster K, Kulild J, Weller N. Effect of smear layer on the diffusion of calcium hidroxide through radicular dentin. J Endodon, 1993; 3 : 136-140.
14. Martins R.C, Barros LR, Maltos K L M.: Uso de soluções irrigadoras em endodontia. Endodontia, Janeiro/Abril 1991; 5(1):38-42.
http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0001-63652005000200014&lng=en&nrm=iso&ignore=.html
15. Ingle J, Bakland L. Preparación de la Cavidad Endodóntica. 5ªed. Mexico, McGrawhill interamericana, S.A; 2004.

16. Peters O, Peters C. Limpieza y Conformación de Conductos Radiculares. En: Cohen S, Haegreaves K. Vías de la Pulpa. 9º ed. España, Elsevier; 2008. p. 321.
17. Soares J, Goldberg, F. Endodancias técnicas y fundamentos. En procedimientos químicos auxiliares de la preparación quirúrgica. 1º ed. Argentina 2003; p.128-140.
18. Brunson M, Heilborn C, Johnson J, Cohenca N. Effect of Apical Preparation Size and Preparation Taper on Irrigant Volume Delivered by Using Negative Pressure Irrigation System. Journal of Endodontics 2010; 36: 721-724.
19. Bulacio M, Hero F, Cheein E, Erimbaue M, Galván A. Efecto de soluciones de irrigación y sus combinaciones sobre la microdureza de la dentina radicular. Endodoncia 2010; 28: 63-68.
20. Inoue N. Dental clinic study determination root Canals irrigation. J can dent Assoc 1985; 39.
21. Weine, F. S. Tratamiento endodóncico. Edit. Harcourt - Brace. 5º edición. 305- 394 1997.
<http://rehip.unr.edu.ar/bitstream/handle/2133/1388/15-51-1-PB.pdf?sequence=1>
22. Zmener O, Pameijer CH, Macri E. Evaluation of the apical seal in root canals prepared with a new rotary System and obturated with a methacrylate based endodontic sealer: An in vitro study. J Endod 2005;31:392-5.
23. Zmener O, Pameijer CH, Álvarez Serrano S, Vidueira M. Effectiveness in removing the smear layer and root canal debris using a brush-covered

- irrigation needle: a scanning electron microscopy study. Endod Pract 2008 (en prensa).
24. Torabinejad, M., Walton, R. Endodoncia: Principios y práctica. Mexico, Interamericana; 2009.
http://bdigital.ufp.pt/bitstream/10284/3433/3/T_17701.pdf 02/06/15
25. Calvo Pérez V.; Medina Cárdenas M.E.; Sánchez Planells U. The posible role of pH changes during EDTA demineralization of teeth. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 1989 Aug; 68(2): 220-2.
26. Estrela C, Estrela CRA, Barbin EL, Spanó JL, Marchesan MA, Pécora JD. Mechanism of action of Sodium Hypochlorite. Braz Dent J 2002; 13(2);113-117.
27. Siqueira Jr JF, Rôças IN, Favieri A, Lima KC. Chemomechanical Reduction of the Bacterial Population in the Root Canal after Instrumentation and Irrigation with 1%, 2.5%, and 5.25% Sodium Hypochlorite. J Endodon 2000; 26(6):331-334.
28. Baumgartner JC, Cuenin PR. Efficacy of Several Concentrations of Sodium Hypochlorite for Root Canal Irrigation. J Endodon 1992;18(12):605-612.
29. Ministerio de Sanidad, Política Social e Igualdad. *Suero fisiológico Baxter 9 mg/ml, solución para perfusión.* http://www.aemps.gob.es/cima/pdfs/es/p/32773/P_32773.pdf (ultimo acceso 02 de junio de 2015)
30. Zmener Osvaldo, Pameijer Cornelis H., Mito Palo Renato, Faga Iglesias Elaine. Eficiencia de dos soluciones irrigantes, con o sin el complemento de

un gel quelante, para la remoción del barro dentinario. Un estudio con microscopía electrónica de barrido. RAOA. 2009 agosto/septiembre, Volumen 97 N° 4: Pag. 344.

<http://saudepublica.bvs.br/pesquisa/resource/pt/lil-552793> (ultimo acceso 09 de junio de 2015)

31. *Martinelli, Sylvia; Strehl, Adriana; Mesa, Mariana.* Estudio de la eficacia de diferentes soluciones de EDTA y ácido cítrico en la remoción del barro dentinario. Odontoestomatología Montevideo mayo 2012. vol.14 no.19

https://www.colibri.udelar.edu.uy/bitstream/123456789/2629/1/Martinelli_S_2012.pdf (ultimo acceso 09 de junio de 2015).

32. Josefina Y. Caba; Giulio Gavini. Evaluación *in vitro* de la influencia de diferentes sustancias de irrigación final, sobre la permeabilidad dentinaria del canal radicular. Endod. Clin. Pract. Educ. Res. São Paulo May 1999. vol. 1 n. 2

http://ecler.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-40551999000200001&lng=es&nrm=iso&tlng=es (ultimo acceso 09 de junio de 2015).

33. Karina Imaculada Rosa Teixeira, Maria Esperanza Cortés. Estado actual de la indicación de antimicrobianos para la medicación intracanal. Acta odontol. Venez. 2005; v.43 n.2 Caracas mayo

<http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S0001->

[63652005000200014&script=sci_arttext](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S0001-63652005000200014&script=sci_arttext) (ultimo acceso 09 de junio de 2015).

34. Mara Cristina Santos Felipe, Wilson Tadeu Felipe, Catalina Schmitz Espezim, Sérgio Fernando Torres de Freitas. Eficacia de NaOCl solo o en combinación con EDTA de en la difusión de los iones hidroxilo liberados por pasta de hidróxido de calcio. Journal of Applied Oral Ciencia. 2006; vol.14 no.1

35. Gaston Zamora, Rodrigo Fuentes, Erika Peschke, Felipe Nenen. Comparación Microscópica del Barro Dentinario Residual en Conductos Radiculares, tras Instrumentación Rotatoria con y sin un Quelante Viscoso. Int. J. Odontostomat. 2011; 5(2):165-170.

<http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718->

[381X2011000200009&script=sci_arttext](http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-381X2011000200009&script=sci_arttext) (ultimo acceso 09 de junio de 2015).

36. Bahareh Dadresanfar, Zohreh Khalilak, Abbas Delvarani, Payman Mehrvarzfar, Mehdi Vatanpour, Mahsa Pourassadollah. Effect of ultrasonication with EDTA or MTAD on smear layer, debris and erosion scores. Journal of Oral Science. 2011; Vol. 53, No. 1: 31-36.

<http://jos.dent.nihon-u.ac.jp/journal/53/31.pdf> (ultimo acceso 09 de junio de 2015).

37. Sadullah Kaya, Selengül Ganidağlı Ayaz, İbrahim Uysal, Zeki Akkuş. Comparison of the Impact of Long-Term Applications of MTAD and EDTA Irrigation Agents on Dentin Structure: A Scanning Electron Microscope Study. *Intdentres*. 2011.vol1.no2.4

http://www.dental-research.com/journal/Vol1_No2_2011/Vol1_No2_2011/4_Sadullah_KAYA/4_Sadullah_Kaya_Demineralization_Effects_of_MTAD_and_EDTA_on_Dentin_Tubules.pdf (ultimo acceso 09 de junio de 2015).

38. Maribel Liñán Fernández, Germán González Pérez, Mónica Ortiz Villagómez, Guillermo Ortiz Villagómez, Tatiana Dinorah Mondragón Báez, Guadalupe Guerrero Lara. Estudio *in vitro* del grado de erosión que provoca el EDTA sobre la dentina del conducto radicular. *Revista Odontológica Mexicana*. Enero-Marzo 2012; Vol. 16, Núm. 1: 8 – 13

<http://www.medigraphic.com/pdfs/odon/uo-2012/uo121b.pdf> (ultimo acceso 09 de junio de 2015).

39. Zmener Osvaldo. Estado actual del hipoclorito de sodio en endodoncia. *RAOA*. Agosto-Septiembre 2010; VOL. 98 / Nº 4: 351-357

<http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IsisScript=iah/iah.xis&src=google&base=LILAC&lang=p&nextAction=Ink&exprSearch=594984&indexSearch=ID> (ultimo acceso 09 de junio de 2015).

40.M. Al-Ali, C. Sathorn & P. Parashos. Root canal debridement efficacy of different final irrigation protocols. *International Endodontic Journal*. 2012; 45: 898–906

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22486845> (ultimo acceso 09 de junio de 2015).

41. Danilo Zaparolli, Paulo César Saquy, Antonio Miranda Cruz-Filho. Effect of Sodium Hypochlorite and EDTA Irrigation, Individually and in Alternation, on Dentin Microhardness at the Furcation Area of Mandibular Molars. *Braz Dent J*. 2012; 23(6): 654-658

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23338256> (ultimo acceso 09 de junio de 2015).

42. Quispe Amable Rocío Isabel. Erosión y Barrillo Dentinario en Relación al uso de dos Quelantes. Lima: 2011

<http://www.cop.org.pe/bib/tesis/ROCIOISABELQUISPEAMABLE.pdf> (ultimo acceso 09 de junio de 2015).

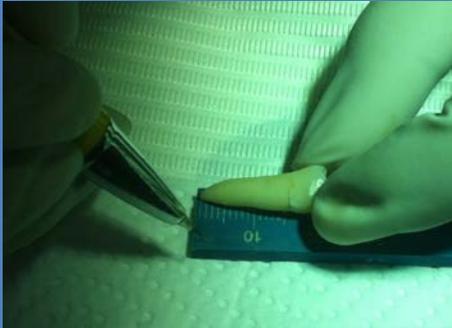
ANEXO

ANEXO 1:

N° DE PIEZA	GRUPO A EDTA 17%	GRUPO B EDTA 19% gel	GRUPO C SUERO FISIOLÓGICO
1	2	2	3
2	2	2	3
3	2	1	3
4	3	3	3
5	1	1	3
6	1	1	3
7	3	1	3
8	2	1	3
9	2	2	3
10	2	2	3
11	2	1	3
12	3	3	3
13	1	1	3
14	1	1	3
15	3	1	3
16	2	1	3

ANEXO 2: Fotografías procedimentales:

Foto 01



Medición de las piezas dentarias.

Foto 02



Realización de surcos longitudinales.

Foto 03



Guías por tercios para su lectura microscópica.

Foto 04



Apertura cameral.

Foto 05



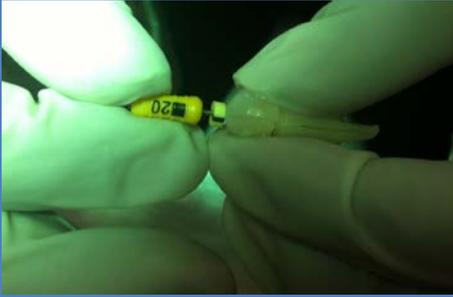
Conformación con freza endo zeta.

Foto 06



Conductometría e instrumentación con lima N° 15

Foto 07



Instrumentación con lima N° 20

Foto 08



Instrumentación con lima N° 25

Foto 09



Instrumentación con lima N° 30

Foto 10



Instrumentación con lima N° 35

Foto 11



Instrumentación con lima N°40

Foto 12



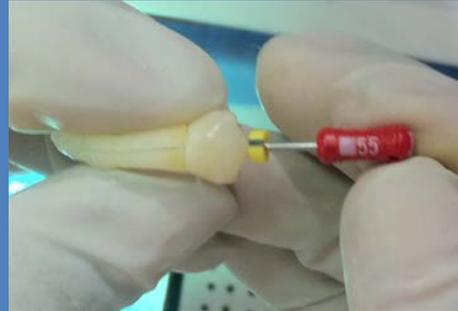
Instrumentación con lima N° 45

Foto 13



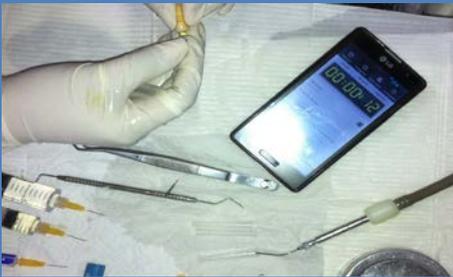
Instrumentación con lima N° 50

Foto 14



Instrumentación con lima N° 55

Foto 15



Instrumentación de 1 minuto por cada lima utilizada.

Foto 16



Irrigación con Edta al 17%.

Foto 17



Irrigación con hipoclorito de sodio al 5%

Foto 18



Irrigación con Edta al 10% gel

Foto 20



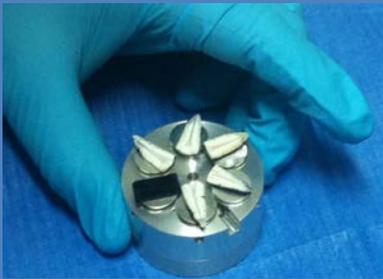
Irrigación con suero fisiológico.

Foto 21



Succión de las soluciones irrigadoras.

Foto 22



Colocación de muestras en pin

Foto 23



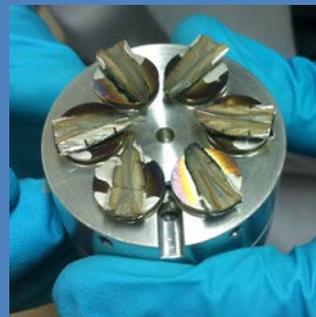
Colocación de las muestras en el equipo de metalización.

Foto 24



Metalización de muestras.

Foto 25



Muestras metalizadas.

Foto 26



Ingreso de muestras al
microscopio

Foto 27



Lecturas de muestras

Foto 28



Grupo A

Foto 29



Grupo B

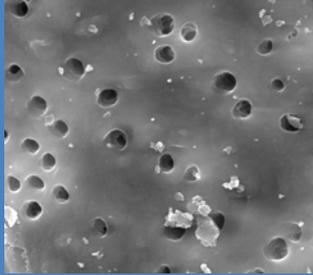
Foto 30



Grupo C.

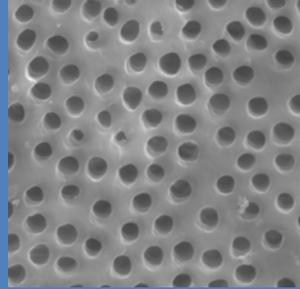
ANEXO 3: fotografías microscópicas.

Foto 01



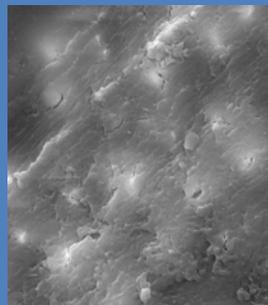
Grupo A; tercio apical 4.00 kx de magnificación

Foto 02



Grupo B; tercio apical 4.00 kx de magnificación.

Foto 03



Grupo C; tercio apical 4.00 kx de magnificación.