

**Universidad Católica de Santa María**  
**Facultad de Odontología**  
**Escuela Profesional de Odontología**



**“EVALUACION IN VITRO DE LA REMOCION DEL BARRO DENTINARIO  
UTILIZANDO LOS INSTRUMENTOS IRRISONIC, EASY CLEAN, XP CLEAN  
Y XP-ENDO FINISHER UTILIZANDO EL MICROSCOPIO ELECTRONICO  
DE BARRIDO EN PREMOLARES INFERIORES UNIRADICULARES  
AREQUIPA 2018”**

Tesis presentado por el bachiller:

Vargas Vargas Renzo Alejandro

Para obtener el Título Profesional de:

Cirujano Dentista

Asesor: Dr. Renán Tejada Tejada

**AREQUIPA – PERÚ**

**2018**

UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA  
URB. SAN JOSE S/N - UMACOLLO

**DR MARCO ZEVALLOS CHAVEZ**

**DR HERBERT GALLEGOS VARGAS**

**BOLETA DE DICTAMEN DE BORRADOR DE TESIS Nro 70**

Vista la solicitud que presenta don (ña **RENZO ALEJANDRO VARGAS VARGAS** sobre el dictamen de la Tesis titulada "EVALUACION IN VITRO DE LA REMOCION DEL BARRO DENTINARIO UTILIZANDO LOS INSTRUMENTOS IRRISONIC, EASY CLEAN, XP CLEAN, X PENDO FINISHER UTILIZANDO EL MICROSCOPIO ELECTRONICO DE BARRIDO EN PREMOLARES INFERIORES UNIRADICULARES AREQUIPA 2018" y en concordancia con la Ley Universitaria 30220, y el Art. 13 del Reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Odontología, se nombra el JURADO DICTAMINADOR para que en el lapso de ocho a diez días, se sirvan evaluar el dictamen correspondiente

**DR HERBERT GALLEGOS VARGAS**

**DR HAIR SALAS BELTRAN**

**DR MARCO ZEVALLOS CHAVEZ**

Arequipa, 10 de JULIO del 2018

UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARÍA

**DR. HERBERT GALLEGOS VARGAS**  
Decano de la Facultad de Odontología

**INFORME**

Vistos los compareceres participantes, se dio por aprobado el Borrador y se dio poses a la sustitución.

Arequipa, 2018

3/5/18

UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA  
URB. SAN JOSE S/N - UMACOLLO

DR HERBERT GALLEGOS VARGAS

BOLETA DE DICTAMEN DE BORRADOR DE TESIS Nro 70

Vista la solicitud que presenta don (ña RENZO ALEJANDRO VARGAS VARGAS sobre el dictamen de la Tesis titulada "EVALUACION IN VITRO DE LA REMOCION DEL BARRO DENTINARIO UTILIZANDO LOS INSTRUMENTOS IRRISONIC, EASY CLEAN, XP CLEAN, X PENDO FINISHER UTILIZANDO EL MICROSCOPIO ELECTRONICO DE BARRIDO EN PREMOLARES INFERIORES UNIRADICULARES AREQUIPA 2018" y en concordancia con la Ley Universitaria 30220, y el Art. 13 del Reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Odontología, se nombra el JURADO DICTAMINADOR para que en el lapso de ocho a diez días, se sirvan evaluar el dictamen correspondiente

DR HERBERT GALLEGOS VARGAS  
DR HAIR SALAS BELTRAN  
DR MARCO ZEVALLOS CHAVEZ

Arequipa, 10 de JULIO del 2018

UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA  
DR. HERBERT GALLEGOS VARGAS  
Decano de la Facultad de Odontología

INFORME

Revisado el presente borrador de tesis es necesario realizar los siguientes cambios:

Introducción - pie de página. en relación al texto  
biografía. Antecedentes biográficos - recomendaciones  
Dirigido

23-7-18

Realizado los cambios necesarios en el pte  
Trabajo de investigación, se encuentra en condiciones  
de ser sustentado.

30/7/18

Arequipa, 2018

Arequipa, 2018 Julio 30

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA  
URB. SAN JOSE S/N - UMACOLLO

DR HAIR SALAS BELTRAN

DEDICATORIA

**BOLETA DE DICTAMEN DE BORRADOR DE TESIS Nro 70**

Vista la solicitud que presenta don (ña **RENZO ALEJANDRO VARGAS VARGAS** sobre el dictamen de la Tesis titulada "EVALUACION IN VITRO DE LA REMOCION DEL BARRO DENTINARIO UTILIZANDO LOS INSTRUMENTOS IRRISONIC, ÉASY CLEAN, XP CLEAN, X PENDO FINISHER UTILIZANDO EL MICROSCOPIO ELECTRONICO DE BARRIDO EN PREMOLARES INFERIORES UNIRADICULARES AREQUIPA 2018" y en concordancia con la Ley Universitaria 30220, y el Art. 13 del Reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Odontología, se nombra el JURADO DICTAMINADOR para que en el lapso de ocho a diez días, se sirvan evaluar el dictamen correspondiente

DR HERBERT GALLEGOS VARGAS  
DR HAIR SALAS BELTRAN  
DR MARCO ZEVALLOS CHAVEZ

Arequipa, 10 de JULIO del 2018

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

DR. HERBERT GALLEGOS VARGAS  
Decano de la Facultad de Odontología

INFORME

*Después de haber analizado los croquis anatómicos  
y luego de haber observado detenidamente los observaciones  
de cada uno de los listos para ser sustentados*

Arequipa, 2018

C.O.P 8078.

## *DEDICATORIA*

El presente trabajo de investigación está dedicado a mis abuelos, por haber estado en los momentos más importantes de mi vida, por ser el ejemplo para salir adelante y los consejos que han sido de gran ayuda para mi vida y crecimiento.

A mi madre, por ser la amiga y compañera que me ha ayudado a crecer gracias por tus consejos, por el amor que me has dado y por el apoyo incondicional en mi vida.

A mi padre, por ser el ejemplo a seguir en la vida, de constante esfuerzo y dedicación, de que siempre las prioridades serán la familia.

A Alejandra por ser mi motivación y estar a mi lado en los momentos más importantes.

A mis docentes, gracias por sus consejos, por compartir su conocimiento y experiencias para llegar a ser un buen profesional.

A mi familia, por apoyarme siempre en los momentos de mayor tensión y comprender la ausencia en algunos eventos.

“Conozca todas la teorías  
domine todas las técnicas,  
pero al tocar un alma  
humana se a penas otra alma  
humana”

Carl Gustav Jung



## INDICE

DEDICATORIA	
INDICE	
INTRODUCCIÓN	
RESUMEN	
ABSTRACT	

### CAPITULO I PLANTEAMIENTO TEÓRICO

I. PLANTEAMIENTO TEÓRICO .....	02
1. PROBLEMA DE INVESTIGACION .....	02
1.1. Determinación del problema .....	02
1.2. Enunciado del Problema .....	03
1.3. GFGF.....	03
1.3.1. Área del conocimiento .....	03
1.3.2. Análisis u operacionalización de variables .....	03
1.3.3. Interrogantes básicas .....	04
1.3.4. Taxonomía .....	05
1.4. Justificación.....	05
2. OBJETIVOS .....	07
3. MARCO TEÓRICO .....	08
3.1 Irrigación en endodancia.....	08
3.1.1. Concepto .....	08
3.1.2. Propiedades de una solución irrigadora .....	08
3.1.3. Funciones de los irrigantes.....	09
3.1.4. Técnicas de Irrigación .....	11
3.2. Soluciones Irrigadoras.....	13
3.2.1 Compuestos Halogenados .....	16
3.2.2. Hipoclorito de sodio.....	16
3.2.2.1. Historia .....	16

3.2.2.2. Propiedades.....	18
3.2.3. Quelantes .....	22
3.2.3.1. EDTA.....	24
3.2.3.2. EDTAC .....	26
3.2.3.3. RC-Prep .....	26
3.2.4. Suero Fisiológico .....	26
3.3. Barro dentinario .....	27
3.3.1. Concepto .....	27
3.3.2. Efectos del barro dentinario .....	28
3.3.3. Tratamiento de la capa de barrillo dentinario .....	28
3.4. Ultrasonido .....	29
3.4.1. Concepto .....	29
3.4.2. Historia del uso de los ultrasonidos en Odontología.....	30
3.4.3. Sistemas Ultrasónicos .....	30
3.5. Irrigación Pasiva Ultrasónica (PUI) .....	31
3.5.1. Concepto .....	31
3.6. XP-Endo finisher.....	32
3.6.1. Fundamento.....	32
3.6.2. Protocolo .....	33
3.7. Easy Clean.....	33
3.7.1. Fundamento.....	33
3.7.2. Protocolo .....	34
3.8. XP Clean .....	35
3.8.1. Fundamento.....	35
3.8.2. Protocolo .....	36
3.9. Microscopio Electrónico de Barrido .....	36
3.9.1. Concepto .....	36
3.9.2. El espécimen durante el bombardeo electrónico.....	36
3.9.3. Vacío .....	37
3.9.4. Aplicaciones y preparación del espécimen .....	37
4. ANTECEDENTES BIBLIOGRAFICOS .....	38
5. HIPOTESIS .....	47

## CAPITULO II

### PLANTEAMIENTO OPERACIONAL

II. PLANTEAMIENTO OPERACIONAL.....	49
1. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS.....	49
1.1. Técnicas.....	49
1.2. Instrumentos.....	49
1.2.1. Instrumentos documentales.....	49
1.2.2. Instrumentos mecánicos.....	50
1.3. Materiales.....	50
1.4. Procedimiento.....	50
2. CAMPO DE VERIFICACIÓN.....	54
2.1. Ámbito espacial.....	54
2.2. Temporalidad.....	54
2.3. Unidades de estudio.....	54
3. ESTRATEGIAS DE RECOLECCION DE DATOS.....	55
3.1. Organización.....	55
3.2. Recursos.....	55
3.2.1. Recursos humanos.....	55
3.2.2. Recursos financieros.....	55
3.2.3. Recursos institucionales.....	56
3.3. Validación del instrumento.....	56
4. ESTRATEGIA PARA MANEJAR LOS RESULTADOS.....	56
4.1. En el ámbito de sistematización de datos.....	56
4.1.1. Clasificación.....	56
4.1.2. Recuento.....	56
4.1.3. Análisis de datos.....	56
4.1.4. Plan de tabulación.....	57
4.1.5. Graficacion.....	57
4.2. En el ámbito de estudios de los Datos.....	57
4.3. En el ámbito de conclusiones.....	57

4.4. En el ámbito de recomendaciones ..... 47

### **CAPITULO III**

### **RESULTADOS**

DISCUSIÓN ..... 73  
CONCLUSIONES ..... 76  
RECOMENDACIONES ..... 78  
BIBLIOGRAFÍA ..... 79  
INFORMATIGRAFIA ..... 80

**ANEXOS** ..... 85

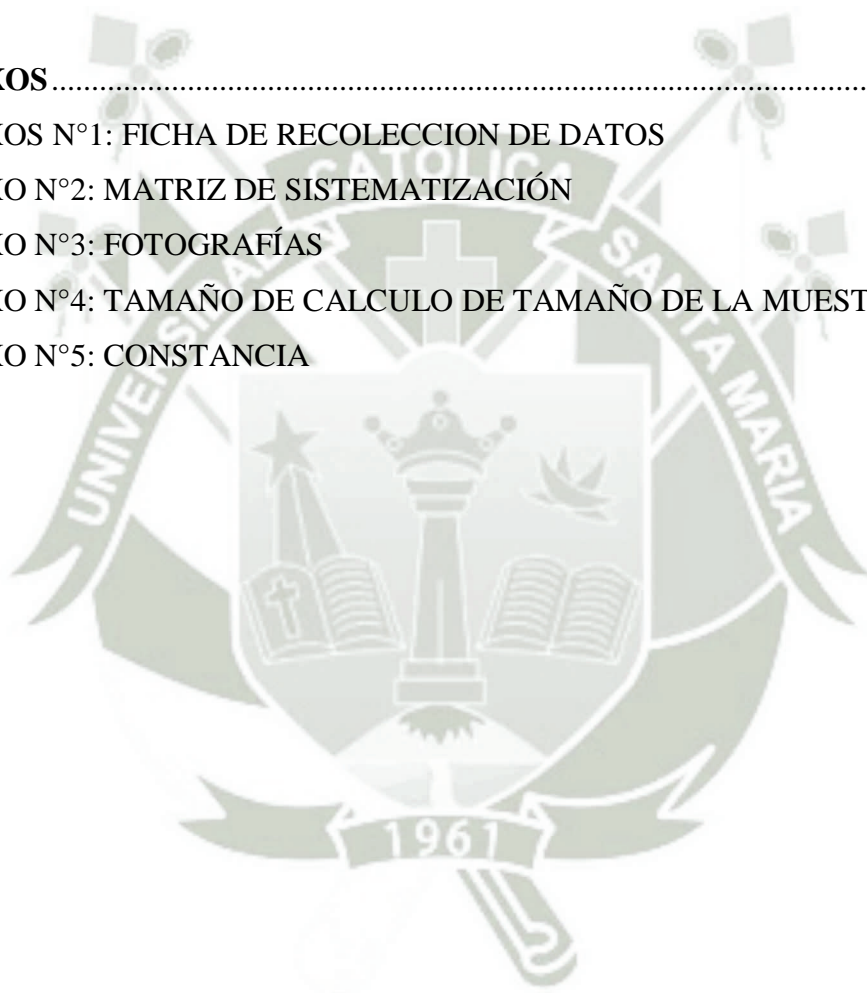
ANEXOS N°1: FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

ANEXO N°2: MATRIZ DE SISTEMATIZACIÓN

ANEXO N°3: FOTOGRAFÍAS

ANEXO N°4: TAMAÑO DE CALCULO DE TAMAÑO DE LA MUESTRA

ANEXO N°5: CONSTANCIA



## INDICE DE TABLAS

<b>TABLA N°1:</b> COMPARACIÓN DE LA LIMPIEZA POR TERCIO CON EL INSTRUMENTO XP ENDO FINISHER .....	59
<b>TABLA N°2:</b> COMPARACIÓN DE LA LIMPIEZA POR TERCIO CON EL INSTRUMENTO EASY CLEAN .....	61
<b>TABLA N°3:</b> COMPARACIÓN DE LA LIMPIEZA POR TERCIO CON EL INSTRUMENTO XP CLEAN.....	63
<b>TABLA N°4:</b> COMPARACIÓN DE LA LIMPIEZA POR TERCIO CON EL INSTRUMENTO IRRISONIC .....	65
<b>TABLA N°5:</b> COMPARACIÓN DE LA LIMPIEZA EN EL TERCIO APICAL POR LOS GRUPOS DE ESTUDIO .....	67
<b>TABLA N°6:</b> COMPARACIÓN DE LA LIMPIEZA EN EL TERCIO MEDIO POR LOS GRUPOS DE ESTUDIO .....	69
<b>TABLA N°7:</b> COMPARACIÓN DE LA LIMPIEZA EN EL TERCIO CERVICAL POR LOS GRUPOS DE ESTUDIO .....	71

## INDICE DE GRÁFICOS

<b>GRAFICO N°1:</b> COMPARACIÓN DE LA LIMPIEZA POR TERCIO CON EL INSTRUMENTO XP ENDO FINISHER.....	60
<b>GRAFICO N°2:</b> COMPARACIÓN DE LA LIMPIEZA POR TERCIO CON EL INSTRUMENTO EASY CLEAN .....	62
<b>GRAFICO N°3:</b> COMPARACIÓN DE LA LIMPIEZA POR TERCIO CON EL INSTRUMENTO XP CLEAN.....	64
<b>GRAFICO N°4:</b> COMPARACIÓN DE LA LIMPIEZA POR TERCIO CON EL INSTRUMENTO IRRISONIC .....	66
<b>GRAFICO N°5:</b> COMPARACIÓN DE LA LIMPIEZA EN EL TERCIO APICAL POR LOS GRUPOS DE ESTUDIO .....	68
<b>GRAFICO N°6:</b> COMPARACIÓN DE LA LIMPIEZA EN EL TERCIO MEDIO POR LOS GRUPOS DE ESTUDIO.....	70
<b>GRAFICO N°7:</b> COMPARACIÓN DE LA LIMPIEZA EN EL TERCIO CERVICAL POR LOS GRUPOS DE ESTUDIO.....	72

## INTRODUCCIÓN

Podemos decir que tuvimos éxito en un tratamiento de conducto cuando los signos y síntomas se ausentan, esto debido a que se eliminó la noxa o causa de la enfermedad pulpar o se disminuyó al mínimo la cantidad de microorganismos en los casos de necrosis. Con la irrigación, a pesar de ser considerada un campo abierto para la mejora continua, constituye el hecho de seguridad de un tratamiento endodóntico.

La diversidad en forma y el tamaño de los conductos de piezas uniradiculares puede ser que sea un factor que juegue en contra del éxito del tratamiento, dejando zonas sin que sean tocadas por el instrumento en los cuales hay material desorganizado donde proliferan las bacterias llevando al fracaso a la endodoncia.

Inclusive si la anatomía fuera sencilla de la pieza a tratar, aun así sigue siendo un problema para el odontólogo poder remover la capa de barro dentinario que se genera en la instrumentación y que se demostró que con la irrigación convencional no puede ser retirado.

Es necesario un paso más posterior a la instrumentación llamado “activación del irrigante”, en la cual se pueden utilizar diversos métodos o diversas técnicas. El mercado actual nos ofrece diversas opciones para la activación del irrigante tales como el dispositivo EasyClean que permite realizar una activación del irrigante sin utilizar un dispositivo adicional al motor de endodoncia. Así mismo las limas con curvatura y sin taper como la XP Clean (MK life), y también la XP Endo finisher (FKG), ambas

orientadas hacia la limpieza de las paredes del conducto. También se cuenta con el sistema ultrasónico, la técnica que se llama *pasive ultrasonic irrigation* PUI.

Cabe decir que el clínico tiene muchos sistemas de activación del irrigante a la mano para elegir, resultando a veces muy difícil para el endodoncia juzgar objetivamente las ventajas y desventajas que poseen estos presentándose un verdadero reto al elegir qué sistema o técnica utilizar.

En el mercado existen también métodos más costosos y complejos como el sistema endovack de presión negativa, o también la desinfección mediante laser, dejando esas opciones a los especialistas que cuenten con los recursos para poder adquirirlos. Sin embargo también se ofrece métodos e instrumentos más accesibles y cómodos para el bolsillo que los ya antes mencionados

Se resalta como objetivo común la necesidad de limpiar las paredes de los conductos de barrillo o de otras sustancias que interfieran en la unión cemento endodóntico-dentina, así mismo como la limpieza de las áreas que no pudieron ser instrumentadas previamente, siendo un posible foco de proliferación bacteriana.

Ambos casos pudiendo ser los detonantes de la proliferación bacteriana y de su fracaso.

Este trabajo de investigación consta de tres capítulos. El Capítulo I, encontramos el planteamiento Teórico, que describe el problema, los objetivos, el marco teórico y la hipótesis.

En el Capítulo II, se detalla el Planteamiento Operacional, la descripción de la técnica, los instrumentos, los materiales, procesamiento de los resultados.

En el Capítulo III, encontramos los resultados, estos están procesados estadísticamente y plasmados mediante tablas y gráficos, con sus interpretaciones, para luego llegar a la discusión, la conclusión y las recomendaciones.

Por ultimo encontramos la Bibliografía, la hemerografía y los Anexos.



## RESUMEN

Esta investigación tiene por objetivo comparar la efectividad de 4 instrumentos para la activación del irrigante, en la remoción del barro dentinario presente después de la instrumentación del conducto radicular en un estudio in vitro realizado en premolares inferiores uniradiculares, extraídos en la clínica odontológica de la universidad católica de santa maría.

Así la cantidad de barro dentinario en el tercio cervical, Medio y Apical fue debidamente evaluado y estudiado bajo observación microscópica electrónica; comparado y medido por la clasificación modificada de Gambarini y Lazkiewicz. Fueron 10 piezas dentales por grupo para cada instrumento, tomando 4 fotografías por tercio, dando un total de 40 dientes y 480 fotografías.

Los resultados indican una diferencia significativa ( $P < 0.05$ ) según la prueba la prueba U Mann Whitney en la remoción del barro dentinario utilizando el dispositivo Xp-Endo Finisher hubo diferencia significativa ( $P = 0.014$ ); seguido del Easy Clean que no se encontró diferencia significativa ( $P = 0.140$ ); en el Xp Clean tampoco se encontró diferencia significativa ( $P = 0.343$ ); con el dispositivo Irrisonic se pudo evidenciar diferencia significativa ( $P = 0.022$ ).

Con los resultados obtenidos de esta tesis, se puede concluir que la remoción de barro dentinario en el tercio apical fue mayor la eficiencia del Irrisonic, sin embargo en el tercio medio se evidencio una igual eficiencia en los 4 dispositivos, en el tercio cervical, hubo una equivalencia entre el Xp-Endo Finisher y el Irrisonic.

**Palabras claves:** Barro dentinario, Dentina, Irrigacion, Irrisonic, Easy Clean, Xp-Endo Finihser, Xp Clean.

## ABSTRACT

The objective of this research is to compare the effectiveness of 4 instruments for the irrigant activation, in the removal of the dentin clay present after the root canal instrumentation in an in vitro study performed in uniradicular lower premolars, extracted in the dental clinic of the university catholic of santa maría.

Thus, the amount of dentine clay in the cervical, mid and apical third was duly evaluated and studied under electronic microscopic observation; compared and measured by the modified classification of Gambarini and Lazkiewicz. There were 10 teeth per group for each instrument, taking 4 photographs per third, giving a total of 40 teeth and 480 photographs.

The results indicate a significant difference ( $P < 0.05$ ) according to the test the U Mann Whitney test in the removal of dentine clay using the Xp-Endo Finisher device there was significant difference ( $P = 0.014$ ); followed by the Easy Clean that no significant difference was found ( $P = 0.140$ ); no significant difference was found in the Xp Clean ( $P = 0.343$ ); with the Irrisonic device, significant difference could be evidenced ( $P = 0.022$ ). With the results obtained from this thesis, it can be concluded that the removal of dentine clay in the apical third was greater the efficiency of the Irrisonic, however in the middle third it was evidenced an equal efficiency in the 4 devices, in the third cervical, there was an equivalence between the Xp-Endo Finisher and the Irrisonic.

**Key words:** smear layer, Dentin, Irrigation, Irrisonic, Easy Clean, Xp-Endo Finisher, Xp Clean.



# CAPITULO I

## PLANTEAMIENTO TEÓRICO



## I. PLANTEAMIENTO TEÓRICO

### 1. PROBLEMA DE INVESTIGACION

#### 1.1. Determinación del problema

Durante el tratamiento de conducto se utilizan tanto limas manuales como rotatorias, como las soluciones irrigadoras de manera simultánea, lo cual al finalizar el tratamiento crea una capa de barrillo que se adhiere a las paredes del conducto. A esta capa se denomina “smear layer” o barro dentinario y a juicio de la mayoría de los autores e investigadores esta capa debe retirarse antes de realizar la obturación del conducto, puesto que es un barro que está constituido básicamente por bacterias y residuos pulpares además de dentina removida por la acción de las limas.

El argumento para remover dicho barro dentinario es que mientras este esté presente durante la obturación será una fuente de bacterias además de impedir una buena y correcta adhesión entre el material obturador y la paredes del conducto radicular.

Razón por la cual decidí realizar este trabajo, para comparar que técnica de activación del irrigante presenta mayor eficiencia en la remoción del barrillo dentinario comparando los nuevos instrumentos de activación del irrigante: la XP finisher FKG swiss endo, Easy Clean EASY equipamentos odontologicos, XP Clean MK LIFE e Irrisonic mediante PUI.

## 1.2. Enunciado del Problema

**EVALUACION IN VITRO DE LA REMOCION DEL SMEAR LAYER UTILIZANDO LOS INSTRUMENTOS IRRISONIC, EASY CLEAN, XP CLEAN Y XP-ENDO FINISHER UTILIZANDO EL MICROSCOPIO ELECTRONICO DE BARRIDO EN PREMOLARES INFERIORES AREQUIPA 2018**

## 1.3. Descripción del Problema

### 1.3.1. Área del conocimiento

**Área general:** Ciencias de la Salud.

**Área específica:** Odontología

**Especialidad:** Endodoncia

**Línea:** Irrigación de conductos radiculares

### 1.3.2. Análisis u operacionalización de variables

#### CUADRO DE ANÁLISIS DE VARIABLES

VARIABLE	INDICADORES	SUBINDICADORES
<b><u>VARIABLE ESTIMULO:</u></b> <b>VE1</b> Irrisonic <b>VE2</b> Easy Clean <b>VE3</b> XP Clean <b>VE4</b> XP- Endo finisher		

<b><u>VARIABLE</u></b> <b><u>RESPUESTA:</u></b>	<b>Observación</b> <b>microscópica</b>	<b>CLASIFICACIÓN</b> <b>MODIFICADA DE</b> <b>GAMBARINI Y LAZKIEWICZ</b>
Remoción de barro dentinario del tercio cervical, medio y apical.		<ul style="list-style-type: none"> <li>● CLASE I (túbulos dentinarios abiertos, sin smear layer)</li> <li>CLASE II (túbulos dentinarios abiertos, con el smear layer cubriendo menos del 50% del área)</li> <li>CLASE III (túbulos dentinarios abiertos, con smear layer cubriendo más del 50% del área)</li> <li>CLASE IV (túbulos dentinarios cubiertos por smear layer en el 100% del área examinada)</li> </ul>

### 1.3.3. Interrogantes básicas

- (1) ¿Cómo es la remoción del barro dentinario utilizando el dispositivo Irrisonic en el tercio cervical, medio y apical de premolares inferiores uniradiculares?
- (2) ¿Cómo es la remoción del barro dentinario utilizando el dispositivo Easy Clean en el tercio cervical, medio y apical de premolares inferiores uniradiculares?
- (3) ¿Cómo es la remoción del barro dentinario utilizando el dispositivo XP Clean en el tercio cervical, medio y apical de premolares inferiores uniradiculares?
- (4) ¿Cómo es la remoción del barro dentinario utilizando el dispositivo XP-Endo Finisher en el tercio cervical, medio y apical de premolares inferiores uniradiculares?
- (5) ¿Cuál de los 4 dispositivos es más eficaz según el nivel de remoción del barro dentinario en el tercio cervical, medio y apical del conducto radicular de premolares inferiores?

### 1.3.4. Taxonomía

ABORDAJE	TIPO DE ESTUDIO					DISEÑO	NIVEL
	POR LA TÉCNICA DE RECOLECCIÓN	POR EL TIPO DE DATOS	POR EL NUMERO DE MEDICIONES DE LA VARIABLE	POR EL NUMERO DE MUESTRAS O POBLACIONES	POR EL ÁMBITO DE RECOLECCIÓN		
CUALITATIVO	OBSERVACIONAL	PROSPECTIVO	TRANSVERSAL	COMPARATIVO	DOCUMENTAL	EXPERIMENTAL	CUASI-EXPERIMENTAL

### 1.4. Justificación

#### a) Importancia

Este estudio es importante porque nos permitirá evaluar cuatro dispositivos diferentes para activar la solución irrigadora, y así podremos ver cuál de ellos promueve de mejor manera la limpieza.

#### b) Actualidad

Actualmente este tema de irrigación está en boga, puesto que se están lanzando al mercado más dispositivos orientados a realizar la misma tarea, de eliminar el barro dentinario dentro del conducto radicular, condición que juega un papel determinante en el tratamiento endodóntico.

#### c) Originalidad

Hasta ahora se realizaron estudios similares dentro de la facultad de odontología de la UCSM; pero no con los mismos instrumentos ni misma técnica, por lo que es necesario realizar estudios comparativos dichos instrumentos de activación,

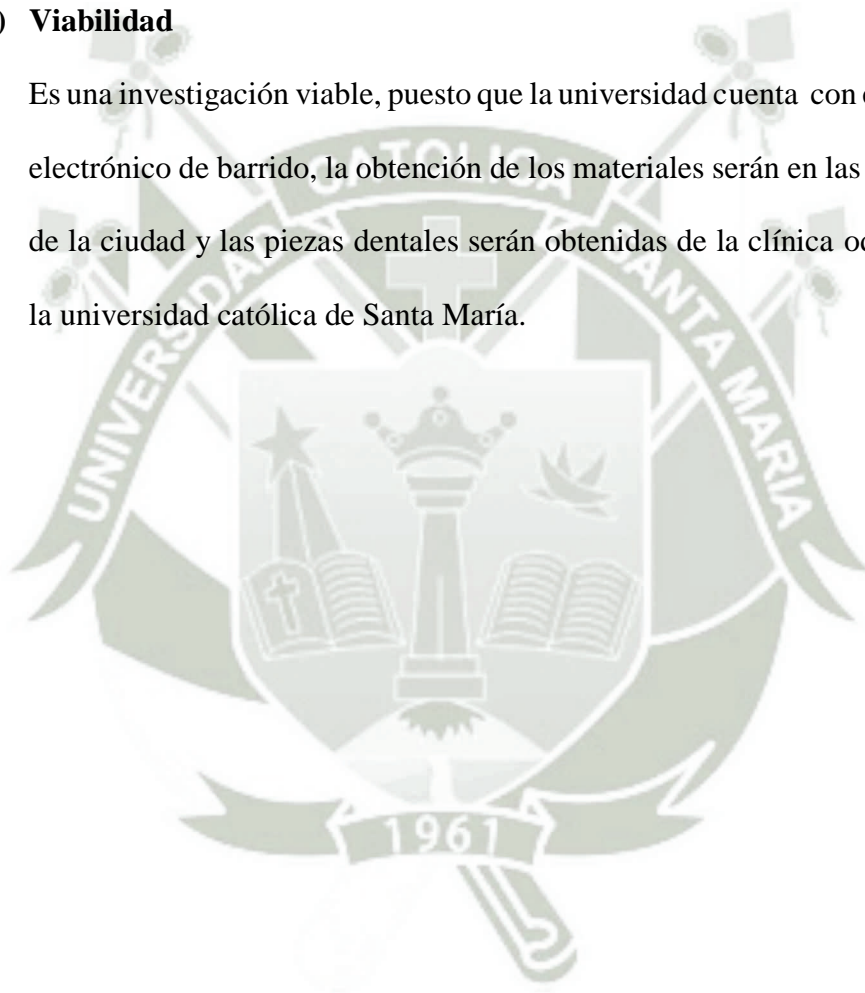
donde se evalúen la eficiencia en la remoción del barro dentinario de los conductos dentarios.

**d) Interés personal**

Adquirir el título de cirujano dentista es mi principal interés. Además de resolver una duda que siempre la he tenido cuando he leído los diferentes artículos relacionados con este tema.

**e) Viabilidad**

Es una investigación viable, puesto que la universidad cuenta con el microscopio electrónico de barrido, la obtención de los materiales serán en las casas dentales de la ciudad y las piezas dentales serán obtenidas de la clínica odontológica de la universidad católica de Santa María.



## 2. OBJETIVOS

- Determinar la eficiencia del Irrisonic en la remoción del barro dentinario en el tercio cervical, medio y apical de premolares inferiores uniradiculares.
- Determinar la eficiencia del dispositivo Easy Clean en la remoción del barro dentinario en el tercio cervical, medio y apical de premolares inferiores uniradiculares.
- Determinar la eficiencia del dispositivo Xp Clean en la remoción del barro dentinario en el tercio cervical, medio y apical de premolares inferiores uniradiculares.
- Determinar la eficiencia del dispositivo XP-Endo Finisher en la remoción de barro dentinario en el tercio cervical, medio y apical de premolares inferiores uniradiculares.
- Determinar cuál de los cuatro instrumentos es más eficiente en la remoción del barro dentinario en premolares inferiores uniradiculares.

### **3. MARCO TEÓRICO**

#### **3.1. Irrigación en endodoncia**

##### **3.1.1. Concepto**

La instrumentación de los conductos radiculares, sea cual sea la técnica empleada, solo elimina parte de su contenido. Los instrumentos no pueden alcanzar las múltiples irregularidades de la anatomía interna radicular, que ha permitido acuñar el término sistema de conductos radiculares para evidenciar su complejidad. La instrumentación rotatoria continua tampoco aumenta la limpieza de las paredes que dependen más de las soluciones de irrigación empleadas. La limpieza y desinfección de las paredes de los conductos y de todos los conductos laterales y accesorios, especialmente frecuentes en la zona apical, es una tarea reservada para la irrigación.<sup>1</sup>

La irrigación es la introducción de una o más soluciones en la cámara pulpar en los conductos radiculares y su posterior aspiración.<sup>2</sup>

##### **3.1.2. Propiedades de una solución irrigadora**

Las propiedades deseables en una solución irrigadora se pueden resumir en las siguientes:

1. Capacidad para disolver los tejidos pulpares vitales y necróticos, tanto en la luz de los conductos principales como en todos los recovecos del sistema de conductos y, de forma especial, en los conductos accesorios que se abren al

<sup>1</sup> SAHLI, Canalda, BRAU AGUADÉ, esteban “endodoncia, técnicas clínicas y bases científicas” Pág. 173

<sup>2</sup> BASRANI, Enrique “endodoncia integrada”. Pág. 129.

periodonto

2. Baja tensión superficial para facilitar el flujo de la solución y la humectancia de las paredes de la dentina.
3. Escasa toxicidad para los tejidos vitales del periodonto, lo que entra en contradicción con su capacidad disolvente de los restos pulpares con su acción antibacteriana. Si alcanza el periapice, puede interferir en los mecanismos inflamatorios implicados en la reparación posterior al tratamiento.
4. Capacidad para desinfectar la luz y las paredes de los conductos, destruyendo las bacterias, sus componentes y cualquier sustancia de naturaleza antigénica.
5. Lubricación para facilitar el deslizamiento de los instrumentos y mejorar su capacidad de corte.
6. Capacidad para eliminar la capa residual de las paredes del conducto instrumentadas.

No existe una solución irrigadora ideal, por lo que se deberán combinar dos o más para conseguir los objetivos mencionados.<sup>3</sup>

### 3.1.3. Funciones de los irrigantes

Los irrigantes cumplen importantes funciones físicas y biológicas en el tratamiento endodóntico. No cabe ninguna duda de que su cometido es más significativo que el de los medicamentos intraconducto. Cuando se dispone de un entorno húmedo durante la preparación de un conducto, las limaduras de dentina rebotan hacia la cámara de donde pueden ser extraídas mediante aspiración o con

---

<sup>3</sup> SAHLI, Canalda, BRAU AGUADÉ Ob. Cit. Pág. 175

la ayuda de puntas de papel. De este modo, no se apelmazan en la zona apical impidiendo la correcta obturación de los conductos.

Las probabilidades de que se rompa una lima o un ensanchador son mucho menores cuando las paredes del conducto están lubricadas por algún irrigante. Para este cometido se podrán utilizar muchos líquidos, pero los irrigantes usados habitualmente tienen además la propiedad de disolver los tejidos necróticos. En combinación con la instrumentación intraconducto, los irrigantes desprenden los residuos, el tejido pulpar y los microorganismos de las paredes irregulares de la dentina, facilitando su extracción del conducto. Dado que las limas y los ensanchadores son muy pequeños y no se ajustan bien a los conductos accesorios, son los irrigantes los que disuelven los restos tisulares que quedan en el interior de los mismos, para que posteriormente podamos introducir o condensar los materiales de obturación en esas zonas.

La mayoría de los irrigantes son bactericidas, y su efecto antibacteriano se ve potenciado por la eliminación de los residuos necróticos del interior de los conductos. Al disminuir el sustrato los microorganismos tienen menos posibilidades de supervivencia. Los irrigantes ejercen además una acción blanqueadora, reduciendo los cambios de color producidos por los traumatismos o las restauraciones extensas de amalgama de plata, y limitando el riesgo de oscurecimiento postoperatorio.<sup>4</sup>

---

4 F. S. WEINE (1997). Tratamiento endodóntico (5° ed.). Pág. 369

### 3.1.4. Técnicas de Irrigación

La técnica de irrigación es sencilla. Se deben llevar la solución a la zona más apical del conducto y, al mismo tiempo, aspirar con una cánula de diámetro moderado para ejercer el efecto de succión cerca de la entrada de los conductos.

Las soluciones se introducen en jeringas de plástico. Las agujas se conectan a las jeringas mediante un mecanismo de rosca para evitar que se puedan desprender al presionar el émbolo. Se eligen agujas de calibre moderado, 27 y 30, siendo las últimas las de elección en conductos curvos y estrechos. Las agujas se doblan para facilitar su introducción en los conductos. En estos deben mantenerse de modo pasivo, sin que su extremo quede aprisionado en las paredes del conducto para permitir el reflujó de la solución irrigadora y que esta no sea forzada a presión hacia el periápice, lo que podría causar complicaciones postoperatorias como reagudización de una infección o enfisema facial. Las agujas Max-I-Probe (MPL) presentan el extremo romo y cerrado, con un orificio de salida lateral, para minimizar la posibilidad de extruir las soluciones hacia el periápice. Han demostrado su efectividad para conseguir un elevado caudal de solución en la zona apical del conducto. La efectividad de la irrigación depende del volumen de solución utilizado y de su composición química. La aguja debe llevar la solución hasta la zona apical del conducto.<sup>5</sup>

Para la irrigación endodóntica se suelen utilizar jeringas de plástico desechables de 2.5-5ml con agujas romas del calibre 25. También se pueden utilizar jeringas

---

<sup>5</sup> SAHLI, Canalda "actualización en endodoncia (2006.)" Pág. 177

de cristal con boquillas metálicas, pero son más caras y se rompen con facilidad. Hay que doblar la aguja por el centro unos 30 grados para poder acceder a los conductos de los dientes anteriores y posteriores. Nunca se deben inyectar a la fuerza los irrigantes en los tejidos periapicales, sino que hay que introducirlos suavemente dentro del conducto<sup>6</sup>

Cuando estos son muy estrechos, son las limas las que facilitan su paso hasta la constricción. Las limas de permeabilización apical permiten que actúe la solución de irrigación hasta el orificio apical, lo que es de interés en dientes con necrosis pulpar. Si la entrada de los conductos accesorios está abierta por acción de los quelantes, las soluciones de hipoclorito sódico podrán penetrar en ellos por capilaridad.

Los sistemas ultrasónicos y sónicos pueden facilitar la eliminación de los restos histicos de la luz del conducto por el alto volumen de irrigación que promueven. No obstante, la irrigación con algunas, como la mencionada, consigue la misma limpieza y desinfección de las paredes de la dentina y la eliminación de la capa residual que las unidades sónica y ultrasónica.

Diversas unidades de láser han demostrado su eficacia en la limpieza de las paredes de la dentina, que aparecen libres de restos histicos y con un aspecto vitrificado, sin efectos adversos sobre el tejido peri apical si se seleccionan potencias moderadas. Takeda y cols encontraron en dientes humanos que las

---

<sup>6</sup> WEINE F. Ob. Cit. Pág. 372

soluciones de EDTA al 17%, Ácido cítrico al 6% y fosfórico al 6% no eran totalmente eficaces para eliminar la capa residual, desmineralizando la dentina intertubular. La aplicación de laser de CO<sub>2</sub> o de laser Er: YAG era más eficaz para eliminarla, consiguiendo la vitrificación de la dentina de las paredes del conducto, sobre todo el segundo tipo de láser. Con todo, se trata de trabajos de investigación. La aplicación de láser en la práctica diaria, para mejorar el estado de las paredes de los conductos instrumentados, puede ser una realidad, pero no inmediata. Actualmente, la alternancia de una solución de hipoclorito sódico y una de EDTA parece ser la elección mejor para el clínico.<sup>7</sup>

### 3.2. Soluciones Irrigadoras

Se ha propuesto varias soluciones irrigadoras para la utilización durante el tratamiento endodóntico. Entre las soluciones más frecuentes están:

- **COMPUESTOS HALOGENADOS**
  - **Soluciones de hipoclorito de Sodio en las siguientes concentraciones de cloro activo**
    - Hipoclorito de sodio al 5% (soda clorada), al 2,5% ---8solucion de labarraque), al 1% y al 0.5%
    - Hipoclorito de sodio al 1% con 16% de cloruro de sodio (solución de milton)
    - Hipoclorito de sodio al 0,5% con ácido bórico para reducir el pH (solución de dakin)

---

<sup>7</sup> SAHLI, Canalda Ob. Cit. Pág. 177

- Hipoclorito de sodio al 0,5% con bicarbonato de sodio (solución de dausfrene)

- **TENSOACTIVOS**

- **Tenso activos aniónicos**

Lauril sulfato de sodio (texapon)

Lauril dietileno glicol éter sulfato de sodio (tergentol)

- **Tenso activos Catiónicos**

Cetavlon (brometo de cetiltrimetilamonio)

Dehyquart A (cloruro de cetiltrimetilamonio)

Biosept (cloruro cetilpiridino)

Zefirol (cloruro de benzalconio)

- **Tenso activos Neutros**

Tween 80

- **QUELANTES**

- EDTA

- Salvizol (tensoactivo quelante)

- **ÁCIDOS**

- Ácido cítrico

- **PERÓXIDOS**

- Peróxido de hidrógeno

- Peróxido de urea

- **ASOCIACIONES Y/O MEZCLAS**

- Detergente anionico + hipoclorito de sodio

- Detergente anionico + nitrofurazona (tergentol/furacin)

- Detergente aniónico + hidróxido de calcio (irrigocal y tergidrox)
- Detergente aniónico + EDTA
- Hipoclorito de sodio alternado con peróxido de hidrógeno (reacción de grossman)
- Hipoclorito de sodio + Ácido cítrico (loel)
- Detergente catiónico + EDTA = EDTAC
- Peróxido de urea + EDTA + Carbowax (RC-PREP) neutralizado con hipoclorito de sodio al 5% (Stewart)
- Peróxido de urea + Tween 80 + carbowax neutralizado de sodio (solución de dakin)<sup>8</sup>
- **Otras soluciones de irrigación**
  - Agua destilada esterilizada
  - Agua de hidróxido de calcio – 0.14g%
  - Peróxido de hidrogeno – 10 vol.
  - Suero fisiológico
  - Gluconato de clorhexidina
  - Solución de ácido cítrico<sup>9</sup>

La selección de una solución irrigadora no debe ser aleatoria. El parámetro debe ser regido por el caso clínico en cuestión, para que se obtenga el mejor resultado cuanto a la limpieza, saneamiento y instrumentación. Es muy importante que el profesional reconozca las propiedades químicas de la solución irrigadora seleccionada. Los medios químicos y físicos son auxiliares del medio mecánico, siendo que el medio físico corresponde al movimiento hidráulico del líquido circulante (irrigación/

---

<sup>8</sup> ESTRELA CARLOS (2005). Ciencia endodóntica (1° ed.) Pág. 416-417.

<sup>9</sup> LEONARDO M. (2005) endodoncia tratamiento de conductos radiculares principios técnicos y biológicos Pág. 439

aspiración).<sup>10</sup>

La lejía domestica tiene un 5.25% de ClONa y hay que añadirle un poco de agua destilada para limitar la inflamación periapical. Para aquellos especialistas que practican endodoncias con mucha frecuencia resulta más sencillo usar estas soluciones que preparan el irrigante disolviendo carbonato sódico y cal clorada.<sup>11</sup>

### **3.2.1. Compuestos Halogenados**

#### **3.2.2. Hipoclorito de sodio**

##### **3.2.2.1. Historia**

El hipoclorito de sódico es el irrigante más utilizado en endodoncia y se viene empleando eficazmente para la preparación de conductos desde hace muchos años.<sup>12</sup>

El hipoclorito de sodio pertenece al grupo de los compuestos halogenados, siendo que su uso en odontología se inició en 1792, cuando fue producido por primera vez y recibió el nombre de Agua de Javele. Ese hipoclorito se constituía de una mezcla de hipoclorito de sodio y potasio. En 1820, Labarraque, químico francés, obtuvo el hipoclorito de sodio con el 2,5% de cloro activo, que fue utilizado como desinfectante de heridas. En 1915, durante la primera guerra mundial, Dakin, químico americano, propuso una nueva solución de hipoclorito de sodio al 0,5% de cloro activo, neutralizado con ácido bórico. Esa nueva solución quedó conocida con el nombre de su autor (solución de Dakin).

---

<sup>10</sup> ESTRELA CARLOS (2005). Ciencia endodóntica (1° ed.) Pág. 416-417.

<sup>11</sup> WEINE F. Ob. Cit. Pág. 371

<sup>12</sup> WEINE F. Ob. Cit. Pág. 371

El 1915, Dakin observó que, al tratar heridas de guerra con hipoclorito de sodio al 2,5% (solución de labarraque), se obtenía la desinfección, pero la cicatrización de la herida tardaba. Para verificar lo que ocurría, la solución fue diluida hasta la concentración de 0,5% de cloro activo y fue utilizada con la misma finalidad. Sus observaciones pudieron constatar que en esa concentración se obtenía el mismo resultado, o sea, desinfección de la herida, pero con cicatrización lenta. Se observó que la cicatrización tardía ocurría a causa de la gran cantidad de hidróxido de sodio presente en las soluciones de hipoclorito, independientemente de su concentración. Con base en ese raciocinio, Dakin neutralizó la solución de hipoclorito de sodio al 0,5%, pH 11, con ácido bórico (0,4%) eso posibilitó una solución de hipoclorito de sodio con pH cerca del neutro. De ese modo, con el uso de una solución de hipoclorito de sodio con pH cerca del neutro, se consiguió la desinfección de las heridas sin el efecto de la acción de los hidroxilos sobre los tejidos vivos. Se verificó que el hipoclorito de sodio, al 2,5% o al 0,5%, presentaba el mismo en virtud de los hidroxilos libres. Con la adición del ácido bórico ocurría la formación del borato de sodio en la solución, evitándose así la presencia de hidroxilos libres, irritantes a los tejidos.

Es bueno destacar y dejar bastante claro que la solución de Dakin es una solución de hipoclorito de sodio neutralizada con ácido bórico. Cuando se utiliza una solución de hipoclorito de sodio al 0,5% no significa que se está utilizando la solución propuesta por Dakin.

La solución de hipoclorito de sodio con pH elevado, alrededor de 11 a 12%, es

más estables, y la liberación de cloro es más lenta. A medida que se reduce el pH de la solución, sea por ácido bórico o por bicarbonato de sodio (solución de dausfrene), la solución queda muy inestable y la pérdida de cloro es más rápida. Eso significa que el tiempo de vida útil de la solución es pequeño. La luz solar y la temperatura elevada provocan la liberación del cloro y dejan la solución ineficaz.<sup>13</sup>

Una solución al 5% ejerce una acción disolvente excelente y solo produce una ligera irritación cuando entra en contacto con los tejidos periapicales.<sup>14</sup>

### 3.2.2.2. Propiedades

- **Baja tensión superficial:** En razón de esa propiedad, la solución de hipoclorito de sodio, penetra en todas las concavidades de sistema de conductos radiculares, y también crea condiciones para mejorar la eficiencia del medicamento de uso tópico que se aplica entre sesiones.
- **Neutraliza parcialmente productos tóxicos:** esa propiedad de la solución de hipoclorito de sodio al 5,25% es de fundamental importancia, pues nos permite neutralizar parcialmente y remover todo el contenido tóxico del conducto radicular en la sesión inicial de tratamiento, sin correr riesgo de las desagradables agudizaciones de los procesos periapicales crónicos, permitiendo una penetración quirúrgica en medio ambiente antiséptico en la misma sesión

---

<sup>13</sup> ESTRELA, Carlos, ob. Cit. Pág. 418

<sup>14</sup> WEINE F. Ob. Cit. Pág. 371

- **Bactericida:** al entrar en contacto con los restos orgánicos pulpares, libera oxígeno y cloro, que son los mejores antisépticos conocidos. Ese desprendimiento hace que la solución de hipoclorito de sodio sea un producto bastante inestable, por lo tanto debe utilizarse apenas como solución de irrigación durante la instrumentación del conducto radicular y nunca como medicación típica entre sesiones.
- **Auxilia en la instrumentación:** por el humedecimiento de las paredes del conducto radicular y por la reacción de saponificación, facilita la acción de los instrumentos.
- **PH alcalino:** gracias a su ph alcalino (11.8) la solución de hipoclorito de sodio neutraliza la acidez del medio dejando el ambiente impropio para el desarrollo bacteriano.
- **Acción disolvente:** de acuerdo con las investigaciones de Grossman y Meiman el hipoclorito de sodio es el disolvente más eficaz para el tejido pulpar. Una pulpa puede demorar un tiempo entre 20 minutos y dos horas aproximadamente, para disolverse por completo, con este agente.
- **Deshidrata y solubiliza las sustancias proteicas:** los restos pulpares y alimenticios, así como los microorganismos de la luz del conducto radicular, las bacterias alojadas en los túbulos dentinario, laterales, colaterales y accesorios, están constituidos en gran proporción por prótidos. Esas

sustancias protéticas se deshidratan y solubilizan por la acción de la solución de hipoclorito de sodio que las transforma en materias fáciles de eliminar, del interior del sistema de conductos radiculares.

- **Tiene acción rápida:** la interacción hipoclorito de sodio/agua oxigenada o hipoclorito de sodio/restos orgánicos se hace rápidamente y con energía efervescencia, presionando la sangre, los residuos y las bacterias hacia afuera de la masa dentinaria y llevándolos hacia la luz del conducto radicular.
- **Tiene doble acción detergente:** los álcalis actúan sobre los ácidos grasos saponificándolo, o sea, transformándolos en jabones solubles y de fácil eliminación, lo que facilita la acción de los instrumentos. Los álcalis así como los jabones disminuyen la tensión superficial de los líquidos, suministrándole al hipoclorito el doble poder de ser humectante y detergente
- **No es irritante en las condiciones de uso:** La solución de hipoclorito de sodio al 2,5% o al 5,25% no es irritante en condiciones de uso clínico, especialmente en tratamiento de conducto radicular de dientes con necrosis pulpar y lesión periapical crónica.
- **Tiene acción de limpieza (arrastre mecánico):** La solución de hipoclorito de sodio presenta una baja tensión superficial, siendo considerada como una sustancia doblemente detergente. En razón de su baja tensión superficial, en los casos de necropulpectomias II, esta solución penetra en las concavidades

del sistema de conductos radiculares (túbulos dentinarios, ramificaciones, deltas apicales), reacciona con los restos necróticos y se deshace en cloro y oxígeno; estos por ser volátiles, buscan un área de escape (luz del conducto radicular) llevando consigo por arrastre mecánico, restos necróticos, bacterias etc. De esa forma realizan la limpieza del sistema de conductos, por una acción de arrastre mecánico, además de promover un aumento de permeabilidad dentinaria.

- **Tiene acción lubricante:** la solución de hipoclorito de sodio, químicamente se considera un álcali, que actúa sobre los ácidos grasos de los tejidos, los saponifica y los transforma en jabón soluble y de fácil eliminación. Esa transformación química, hace con que la solución de hipoclorito de sodio, lubrique el conducto radicular, desempeñando la función de sustancias cremosas, también indicadas como coadyuvantes a la preparación.<sup>15</sup>

---

<sup>15</sup> LEONARDO Mario R. Ob. Cit. Pág. 441

### 3.2.3. Quelantes

La mayoría de estos se han hecho populares con la tendencia a retirar el barrillo dentinario. Se han utilizado diversos preparados comerciales para la irrigación como accesorios al EDTA. Estos agentes son también buenos lubricantes y útiles para la instrumentación de conductos calcificados finos.<sup>16</sup>

Los primeros endodoncistas ya se tuvieron que enfrentar con los problemas planteados por el ensanchamiento de los conductos muy esclerosados. Para ensanchar los conductos de diámetro muy estrecho probaron el ácido fenolsufonco, el agua regia invertida y otros productos muy cáusticos, pero esos productos eran muy poco selectivos y destruían todo lo que tocaban, incluido el tejido periapical.

Lo agentes quelantes representan una alternativa excelente, ya que 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 combina con la dentina formando sales más solubles. De ese modo reblandecen las paredes del conducto facilitando su ensanchamiento.

Son sustancias acidas que sustraen iones de calcio de la dentina con lo que la reblandecen, favoreciendo la limpieza de las paredes y la instrumentación. El ácido etilendiaminotetracético EDTA fue introducido como solución irrigadora en 1957 por Nygarrd Ostby. Aunque inicialmente el efecto buscado era reblandecer la dentina y favorecer el tratamiento de los conductos estrechos y muy

---

<sup>16</sup> STOCK, Christopher J.R. Atlas en color y texto de endodoncia Pág. 124

calcificados, posteriormente su mejor acción consiste en favorecer la eliminación de la capa residual y mejorar la efectividad del hipoclorito sódico.<sup>17</sup>

Los quelantes se aplican sobre el orificio del conducto que se vaya a ensanchar con la punta de un explorador endodóntico o con las estrías del ensanchador si el producto es espumoso, o con una jeringa de plástico para irrigación si el producto es líquido. El EDTA reacciona con el vidrio, y no se pueden usar jeringas de ese material.

Los quelantes pueden ayudarnos a localizar un orificio muy escondido si sellamos la cámara entre dos sesiones consecutivas. Como los orificios están menos calcificados que la dentina circundante, el reblandecimiento nos permitirá localizarlos con la punta del explorador endodóntico durante la segunda sesión. Si no se utilizan correctamente, los agentes quelantes pueden causar problemas durante el tratamiento endodóntico. No se deben usar en conductos bloqueados o con salientes para intentar acceder al ápice, se introduce a la fuerza o haciendo girar un instrumento afilado entre las paredes reblandecidas por el quelato, se puede formar un nuevo conducto falso. El odontólogo puede creer equivocadamente que ha localizado el conducto y proseguir la preparación, perdiendo cualquier posibilidad de encontrar el conducto verdadero.

Los agentes quelantes sin peligrosos en los conductos curvos cuando se empiezan a utilizar los instrumentos de mayor diámetro (tamaño 30 o mayor). Estos

---

<sup>17</sup> SAHLI. Canalda C. Ob. Cit. Pág. 175

instrumentos no son tan flexibles como los de menor diámetro y cuando se reblandecen las paredes del conducto pueden producir un ápice elíptico o una perforación radicular.

La principal aplicación a de estos productos es la simplificación de la preparación de los conductos muy esclerosados después de haber accedido al ápice con un instrumento de poco diámetro.

3.2.3.1. **EDTA:** Patterson investigo en profundidad la sal di sódica del ácido etilendiaminatetraacético (EDTA), y observo que con una solución al 10% conseguía reducir a 7 el grado de dureza de knoop de la dentina, que normalmente tiene una dureza de 25 cerca de la unión dentina-esmalte y que puede llegar hasta 70 a un tercio de la distancia entre dicha unión y la pared del conducto sin tratar. La dureza de knoop era de 42 cerca de la luz del conducto no tratado, que es la zona por donde comienza la instrumentación. La reducción de la dureza a 7 facilita notablemente el inicio de la preparación con los instrumentos de menor diámetro.

Patteerson observo igualmente que una solución de EDTA al 10% producía una inhibición bacteriana similar al conseguida con la creosota de haya frente a estreptococos alfa-hemolíticos y *Staphylococcus aureus*. La inyección de 0.1 ml de EDTA al 10% en el musculo dorsal de ratas albinas producía inflamación moderada, mientras que la infección de agua destilada y eugenol producía una inflamación muy leve.

Si no se inactiva, el EDTA sigue actuando en el interior del conducto durante 5 días. Si se ha abierto la constricción apical, el quelato puede pasar a los tejidos y dañar el hueso periapical. Por esta razón al concluir la sesión hay que irrigar el conducto con una solución que contenga hipoclorito sódico, introduciendo una lima pequeña en cada conducto en el que se haya usado el EDTA para que el inactivador penetre adecuadamente.

Algunos estudios parecen indicar que el empleo del EDTA en la preparación de los conductos ayuda a eliminar el barrillo dentinario de las paredes de dentina, lo que podría favorecer el contacto superficial entre el material de obturación y las paredes dentinarias y la penetración del sellador en los túbulos dentinarios.<sup>18</sup> El EDTA actúa quelando y uniéndose a los iones de calcio de la dentina, lo que la ablanda. Esto acelera la preparación de conductos calcificados finos. Algunos profesionales han expresado su preocupación acerca del mal uso de este material que puede llevar a una sobrerreblandecimiento y perforación, aunque estas consecuencias son poco probables, porque el material es autolimitante a medida que se consume; la duración de su acción depende de su concentración y volumen. Como el EDTA no tiene propiedades antimicrobianas y no puede disolver tejidos orgánicos, es útil exclusivamente para retirar el barrillo dentinario y acelerar el aumento de los conductos calcificados.<sup>19</sup>

---

<sup>18</sup> WEINE, Franklin S. Ob. Cit. Pág. 376

<sup>19</sup> STOCK, Christopher J.R. Ob. Cit. Pág. 124

3.2.3.2. **EDTAC** añadiendo cetavlon, un compuesto de monio cuaternario, se obtiene una solución conocida como EDTAC, con mayor actividad bactericida. Sin embargo, también produce mayor inflamación tisular. Para inactivar el EDTAC se utiliza el hipoclorito sódico.

3.2.3.3. **RC-Prep** el RC-Prep, desarrollado por Stewart, combina los efectos quelantes e irrigantes del EDTA y el peróxido de urea. Solución espumosa tiene una efervescencia natural que aumenta con la irrigación de hipoclorito sódico, potenciando la eliminación de residuos. Este producto puede introducirse en los conductos con las estrías de una lima o con una jeringa de plástico para irrigación.<sup>20</sup>

#### 3.2.4. **Suero Fisiológico**

La solución de cloruro de sodio al 0.9%, erróneamente conocida como suero fisiológico o solución fisiológica, ya que carece de elementos proteicos, es una disolución acuosa de sal de mesa en agua, hasta cierto grado compatible con los organismos vivos debido a sus características definidas de osmoticidad, pH y fuerza iónica. Es la base para la dilución de otras sustancias, como por ejemplo la glucosa, fuente de carbono y energía para el organismo, y de algunos polisacáridos expansores, cambiando así totalmente su uso, osmolaridad y nombre.<sup>21</sup>

**COMPOSICIÓN:** es una solución salina estéril de cloruro de sodio al 0.9% en

---

<sup>20</sup> WEINE, Franklin S. Ob. Cit. Pág. 376

<sup>21</sup> Wise, Robert; Faurie, Michael; Malbrain, Manu L. N. G.; Hodgson, Eric (1 de mayo de 2017). «Strategies for Intravenous Fluid Resuscitation in Trauma Patients». *World Journal of Surgery* (en inglés) 41 (5): 1170-1183.

agua, pero siendo estéril para su administración parenteral (tal como intravenosa)

**FUNCION:** Se emplea como sustituto de la sangre cuando disminuye drásticamente la volemia y como vía de aplicación de diversas sustancias (por ejemplo, inyectables). También es indicado en las curaciones de cortaduras en la piel, en vómitos constantes (vía oral) y en obstrucciones nasales. Ocasionalmente se usa también por vía oftálmica a fin de calmar la irritación ocular, así como para facilitar la colocación de lentes de contacto (advertencia: no debe usarse para conservación porque esta solución no desinfecta).<sup>22</sup>

### **3.3. Barro dentinario**

#### **3.3.1. Concepto**

La capa residual o smear layer, también llamada capa de barro dentinario, fue descrita por McComb y Smith en 1975. Tapiza las paredes de los conductos que han sido instrumentadas, ocluyendo la entrada de los túbulos de la dentina y de los conductos accesorios. Las paredes que no han sufrido la acción de corte de las limas pueden presentar restos pulpares, pero no capa residual.

Está formada por una mezcla de restos de dentina cortada y residuos de tejido pulpar, con presencia de bacterias en los casos de dientes infectados. Su espesor es de 1-5  $\mu\text{m}$ , pudiendo penetrar en el interior de los túbulos hasta 40  $\mu\text{m}$  de profundidad. Los túbulos de la dentina se inician en la pared de la misma, extendiéndose hasta la proximidad del cemento, con numerosas anastomosis entre

---

<sup>22</sup> Crocco, M. (2011) Suero en el medio de cultivo: actividad celular de embriones mantenidos in vitro en estadios iniciales de clivaje. Tesis Doctoral, Biblioteca Digital de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires.

sí que atraviesan la dentina intertubular, pudiendo actuar como reservorio de las bacterias.<sup>23</sup>

La respuesta a la pregunta “¿es posible limpiar totalmente un conducto radicular?” sigue siendo objeto de debate. Algunos odontólogos defienden con ardor la necesidad de eliminar todo el tejido del conducto radicular. Otros colegas dudan de que se pueda limpiar por completo el espacio de conducto radicular; unos pocos creen erróneamente que es imposible. Muchos odontólogos creen con razón que pueden limpiar todos los espacios de la anatomía del conducto. Está claro que los instrumentos endodónticos mecánicos son incapaces. Por sí solos. De cumplir el objetivo biológico, cuando se consideran las configuraciones típicas de un determinado conducto radicular.

Hoy día, los clínicos informados aceptan que “las limas modelan y los irrigantes limpian” ¿Cómo saber clínicamente el odontólogo, cuando está limpio el sistema de conductos radiculares?<sup>24</sup>

### 3.3.2. Efectos del barro dentinario

- Podía retardar la penetración bacteriana en los túbulos, sin embargo las bacterias acaban por alcanzar la luz de los túbulos con bastante facilidad.
- Su eliminación aumentaría la permeabilidad de la dentina.

### 3.3.3. Tratamiento de la capa de barrillo dentinario

---

<sup>23</sup> SAHLI, Canalda. C Ob. Cit. Pág. 174

<sup>24</sup> COHEN, Stephen, BURNS, Richard. Ob. Cit. Pág. 232-233

En general, parece beneficioso eliminar la capa de barrillo dentinario en las fases posteriores del tratamiento endodóntico, en vez de hacerlo durante fases tempranas. En dos estudios in vitro, la técnica sin instrumentación, que se basa en soluciones de irrigación activadas en vez de en la instrumentación mecánica, produjo una excelente limpieza del conducto. Sin embargo, los estudios clínicos preliminares confirmaron la necesidad de mejorar ese sistema antes de poderlo usar habitualmente para limpiar los conductos radiculares.

Por ahora cabe afirmar que los conductos radiculares deben ensarcharse mecánicamente. Las preparaciones apicales mayores aumenta la eficacia de la irrigación y el uso adicional de ultrasonidos durante la limpieza y conformación puede aumentar también la eficacia de los irrigantes endodonticos.

Un estudio examino la capacidad de desbridamiento de NaOCl al 2.5% en áreas inaccesibles del conducto. En 10 de 11 casos, estos investigadores encontraron cortes histológicos significativamente mas limpios después de la irrigación activada con ultrasonidos. En el grupo sometido a tratamiento con ultrasonidos, los recuentos de bacterias disminuyeron en el 99.8%. sin embargo, la instrumentación manual redujo por si sola el recuento de bacterias en una 99.3%; por tanto, la mejoría proporcionada por la terapia ultrasónica fue limitada.

La agitación del liquido de irrigación con el tratamiento ultrasónico se ha sugerido como un método para mejorar la limpieza. Sin embargo, ese efecto ocurre sobre todo en los niveles más coronales; las áreas apicales se ven menos afectadas por la

irrigación activada.

Puesto que la amplitud de la oscilación es mayor en la punta del instrumento, la atenuación y la limitación tienen un efecto más significativo en la porción apical, donde el diámetro del conducto es menor.<sup>25</sup>

### 3.4. Ultrasonido

#### 3.4.1. Concepto

El ultrasonido son ondas mecánicas, es decir no ionizantes, cuya frecuencia esta por encima de la capacidad de audición del oído humano (20 000 Hz)

#### 3.4.2. Historia del uso de los ultrasonidos en Odontología.

La primera propuesta de aplicación de los ultrasonidos en endodoncia fue efectuada por richman en 1957. La etapa moderna del uso de la energía ultrasónica para instrumentar e irriga los conductos, con el nombre de *sistema sinérgico ultrasónico endósónico*, fue iniciada por martin, cunninghan y cols. Y por Cameron.<sup>26</sup>

#### 3.4.3. Sistemas Ultrasónicos

Los sistemas ultrasónicos generan vibraciones situadas por encima de la gama de las audibles. La energía ultrasónica se puede generar de dos modos. El primero mediante la creación de un campo magnético al pasar una corriente eléctrica entre unas laminillas metálicas, con lo que se produce fuerzas de atracción y repulsión entre ellas y, en consecuencia, un movimiento vibratorio mecánico. El segundo

---

<sup>25</sup> COHEN, Stephen ob. Cit. Pág. 354-356

<sup>26</sup> SAHLI. Canalda C. Ob. Cit. Pág. 159

mediante el efecto piezoeléctrico. La aplicación de una corriente eléctrica sobre un cristal, ocasiona deformaciones de estos, lo que se traduce en vibraciones mecánicas. La frecuencia de oscilación de las unidades ultrasónicas es de 25 a 40 kHz.

El patrón de oscilación de una lima ultrasónica muestra una alternancia de nodos (zonas sin oscilación) y antinodos (zonas de máxima oscilación). La mayor intensidad de oscilación se produce en el extremo apical.

Una de las ventajas atribuidas a estos sistemas es el volumen de irrigación que utilizan. Se pensó que se podría producir un efecto de cavitación, es decir, formación de pequeñas burbujas que explotarían y destruirían las bacterias, pero este efecto no se ha podido demostrar en el interior de los conductos radiculares. En cambio, se ha observado la generación de unas corrientes acústicas o microcorrientes que favorecen la limpieza del conducto.

Los dispositivos ultrasónicos originan una corriente principal a lo largo de la lima y otras secundarias, mas localizadas en forma de burbujas, mientras que los sónicos producen una corriente más suave concentrada alrededor de la punta de la punta del instrumento. Este efecto es mayor con limas de escaso calibre, por lo que recomienda el 15.<sup>27</sup>

### **3.5. Irrigación Pasiva Ultrasónica (PUI)**

---

<sup>27</sup> SAHLI. Canalda C. Ob. Cit Pág. 159

### 3.5.1. Concepto

En este método, ya descrito en 1985 por Weller y cols., “pasivo” significa que, al final de la preparación del conducto radicular, se utiliza un sistema sónico o ultrasónico para la activación de una lima no cortante en el conducto repleto de líquido. Esto cumple el actual planteamiento de conformar primero el conducto radicular y después pasar a la limpieza/desinfección.<sup>28</sup>

El término “pasivo” es un término que no describe en si a la técnica, ya que en realidad es una técnica activa, pero se la denomino pasiva porque no tenía una acción cortante.

La PUI transmite una energía acústica a partir de una lima oscilatoria hacia el irrigante. La energía se transmite a través de ondas ultrasónicas, que pueden inducir vapor acústico y cavitación del irrigante. Se puede utilizar, para este propósito, una lima de pequeño calibre, ejemplo una lima número 15, el cual debe ser insertado en el centro del canal radicular, previamente instrumentado. Se llena el canal radicular con el irrigante y la lima activa al irrigante por medio de oscilaciones. El irrigante puede penetrar fácilmente, ya que el canal se encuentra preparado, siendo el efecto más poderoso, principalmente a nivel apical. Limas de mayor calibre pueden producir menor vapor acústico.<sup>29</sup>

## 3.6. XP-Endo finisher

### 3.6.1. Fundamento

---

<sup>28</sup> BAUMAN, Michael A., BEER, Rudolf ob. Cit. Pág. 87

<sup>29</sup> STOCK, Christopher J.R. ob. Cit. Pág. 144

Basado en el control memoria del principio de metal NiTi y gracias a su extraordinaria capacidad de expansión, la XP-Endo Finisher es capaz de tratar conductos radiculares con alta complejidad morfológica, desde la más curva hasta la más larga, y desde la más estrecha hasta el más severamente curvo canal.

Debido a su pequeño ancho ISO 25 de diámetro y a su cero taper, XP-Endo Finisher beneficia de su increíble flexibilidad y su resistencia a la fatiga cíclica. En la adición de la lima con contacto y limpieza de dentina pero no cambia la forma original limpiando el canal preservando dentina. Instrumento universal que puede ser usado después de cualquier conducto de preparación en un diámetro ISO 25 o más.

- ISO 25
- Taper: 0%
- Longitud: 21.25 mm
- Velocidad recomendada: 800 rpm
- Torque: 1 Ncm
- Entregado con un blíster estéril. Uso único.<sup>30</sup>

### 3.6.2. Protocolo

- 3 X 20 segundos con NaOCl
- Lavado con suero 20ml
- 3 X 20 segundos con EDTA 17%
- Repetir nuevamente con NaOCl
- Lavado final con agua destilada, secar y obturar.<sup>31</sup>

---

<sup>30</sup> <http://www.fkg.ch/>

<sup>31</sup> <http://www.fkg.ch/>

### 3.7. Easy Clean

#### 3.7.1. Fundamento

Easy Clean es un lima de plástico que promueve la limpieza de las paredes de los Sistemas de Canales Radiculares a través de la agitación mecánica de las sustancias químicas y de la fricción de sus láminas en el interior del canal, principalmente en el tercio apical.



Se puede utilizar durante y después de la preparación o sólo después de la preparación.

Indicada básicamente para movimientos recíprocos, pudiendo también ser usada con movimientos rotatorios.

Según la encuesta realizada por la EEC, coordinada por el Profesor Augusto Kato, Easy Clean demostró niveles de limpieza en el tercio apical de las raíces, superior al Protocolo PUI (Passive Ultrasónico Irrigation), realizado con Ultrasonido.<sup>32</sup>

- ISO 25
- Taper: 0%
- Longitud: 21-25 mm
- Velocidad recomendada: 800 rpm
- Torque: 1 Ncm



---

<sup>32</sup> <http://www.Easy.odo.br/>

- Entregado con un blíster estéril. Uso único.

### 3.7.2. Protocolo

- 3 X 20 segundos con NaOCl
- Lavado con suero 20ml
- 3 X 20 segundos con EDTA 17%
- Repetir nuevamente con NaOCl
- Lavado final con agua destilada, secar y obturar.<sup>33</sup>

### 3.8. XP Clean

#### 3.8.1. Fundamento

Utilizada después del término de la preparación químico-mecánica PQM, Posee 2 mecanismos de acción:

1-Por la agitación del líquido Irrigante, aumentando su poder de limpieza;

2-por el contacto mecánico en las paredes internas del canal, removiendo debris y microorganismos, tocando en partes que no fueron tocadas por los limas rotatorias durante la instrumentación usual.

Potenciando de esta forma el éxito endodóntico.

Auxiliar en el intercambio de MIC entre consultas.

Auxiliar en la limpieza después de la despoblación en retratamiento.

Tip Iso # 25 Taper 02 Sección transversal triangular

Velocidad recomendada: 800 a 900 rpm.

---

<sup>33</sup> <http://www.Easy.odo.br/>

Torque 1N, en canales rectos, 1mm de altura, en canales curvos de 2 a 3mm de altura.<sup>34</sup>

- ISO 25
- Taper: 0%
- Longitud: 21-25 mm
- Velocidad recomendada: 800 rpm
- Torque: 1 Ncm
- Entregado con un blíster estéril. Uso único.

### 3.8.2. Protocolo

- 3 X 20 segundos con NaOCl
- Lavado con suero 20ml
- 3 X 20 segundos con EDTA 17%
- Repetir nuevamente con NaOCl
- Lavado final con agua destilada, secar y obturar.

## 3.9. Microscopio Electrónico de Barrido

### 3.9.1. Concepto

Un microscopio electrónico de barrido (MEB) está compuesto por una columna óptica electrónica, un sistema de vacío y de la electrónica.

La columna es notablemente más corta porque sólo hay tres lentes para enfocar

---

<sup>34</sup> <http://www.mklife.com.br/Loja/Capa/>

los electrones en un haz fino sobre el espécimen; además, no hay lentes bajo el espécimen, la cámara del espécimen, por otra parte, es mayor debido a que la técnica MEB no impone otras restricciones sobre el tamaño del espécimen que las impuestas por el tamaño de su cámara de espécimen. La unidad electrónica es más pequeña; aunque contiene electrónica de barrido y visualización, las alimentaciones de los lentes y el voltaje de aceleración son considerablemente más compactas.<sup>35</sup>

### 3.9.2. El espécimen durante el bombardeo electrónico

En general, cinco fenómenos se usan en un MEB convencional:

- El propio espécimen emite electrones secundarios.
- Algunos de los electrones primarios son reflejados (electrones retrodispersados)
- El espécimen absorbe electrones
- El espécimen emite rayos X
- El espécimen, a veces, emite fotones (luz)

### 3.9.3. Vacío

En general se produce un vacío lo suficientemente bajo para el MEB mediante una bomba de difusión de aceite, o una bomba turbomolecular, asistida en cada caso por una bomba rotativa para hacer el vacío previo

### 3.9.4. Aplicaciones y preparación del espécimen

---

<sup>35</sup> [www.feicompany.com](http://www.feicompany.com)

Se puede usar un MEB siempre que se requiera información sobre la superficie de un espécimen. Esto se aplica a muchas ramas de la ciencia y de la tecnología. El único requisito es que el espécimen pueda soportar el vacío de la cámara y el bombardeo electrónico.

Muchos especímenes se pueden introducir en la cámara sin preparación de ninguna clase. Si el espécimen contiene componentes volátiles, como agua, será necesario eliminarla mediante un proceso de secado. Los especímenes no conductores se cargarán por el bombardeo electrónico y necesitan ser recubiertos de una capa conductora. Debido a que un elemento pesado, como el oro, también proporciona una buena producción de electrones secundarios, por lo tanto, una buena calidad de imagen, este es el elemento favorito para el recubrimiento de grano fino y se aplica fácilmente en un metalizador por bombardeo iónico. La capa necesaria para garantizar la conductibilidad es bastante delgada (unos 10 nm)<sup>36</sup>

#### 4. ANTECEDENTES BIBLIOGRAFICOS

- “eficacia de tres métodos de irrigación en la remoción de smear layer y debris del conducto radicular de molares inferiores, Arequipa 2012”
- Gonzales Polar Mesia , Emilio

#### Resumen:

---

<sup>36</sup> [www.feicompany.com](http://www.feicompany.com)

El presente trabajo de investigación titulado “Eficacia de tres métodos de irrigación en la remoción de smear layer y debris del conducto radicular de molares inferiores. Arequipa 2012” tuvo como objetivo determinar la eficacia de la aguja de tuberculina, aguja navitip y el ultrasonido en la limpieza del conducto radicular de la raíz mesial de molares inferiores, y comprobar cuál de estas agujas, frecuentemente utilizadas en odontología, especialmente en la rama de endodoncia, elimina totalmente el smear layer y el debris. La investigación se realizó en la ciudad de Arequipa, recolectando las muestras (molares inferiores) de diversos consultorios de la ciudad, que posteriormente fueron tratados endodónticamente, para luego ser analizadas con el Microscopio Electrónico de Barrido Philips XL 20 del Centro de Microscopía Electrónica de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa. Para este estudio se recolectaron entre los meses de diciembre y enero, 30 molares inferiores, que fueron divididos al azar en 3 grupos, 10 muestras para cada grupo A, B, C. El estudio se dividió en 2 fases: La primera fase consistió en la instrumentación de las muestras con Limas WaveOne™ PRIMARY # 025.08, a longitud de trabajo, irrigándose con NaOCl según al grupo que pertenezcan las muestras. El grupo A se irrigó con la Jeringa de 5 ml y la aguja de Tuberculina (NaOCl 5% + EDTA 17% + Suero Fisiológico). El grupo B se irrigó con aguja navitip a 2 mm del ápice empleando una jeringa de 5 ml (NaOCl 5% + EDTA 17% + Suero Fisiológico). El grupo C se irrigó con aguja navitip a 2 mm del ápice empleando una jeringa de 5ml (NaOCl 5% + EDTA 17%) con activación ultrasónica + Suero Fisiológico. 8 La segunda fase consistió en la preparación de las muestras para el Microscopio Electrónico de Barrido (MEB); para esto una vez terminada la instrumentación y la irrigación; se cortó de manera incompleta la raíz mesial en sentido de vestibular a lingual con micromotor y refrigeración, hasta que se observó el conducto radicular de la pared externa, finalizándose la sección con un

bisturí para que los residuos no contaminen las muestras. Se prepararon las muestras en el laboratorio con un recubrimiento noble, mediante la técnica del vacío y se colocaron al MEB para su evaluación. Las muestras se observaron a un aumento de 400 X, a 20 µm. Para su evaluación las muestras fueron divididas en 9 cuadrantes, con una puntuación del 1 al 5, según la escala de Mayer. Obteniendo como resultados que la remoción del smear layer fue mayor en el grupo C con un promedio de 1.02, seguido del grupo B, con un promedio de 2.31 y un promedio de 2.98 para el grupo A. La remoción del debris fue mayor en el grupo C, teniendo un promedio de 1.04, seguido del grupo B, con un promedio de 2.27 y 2.88 promedio del grupo A

- **“Evaluación In-Vitro del efecto de las soluciones irrigantes: hipoclorito de sodio al 5.25%, gluconato de clorhexidina al 2% y ácido etildiaminotetracético al 17% sobre la remoción del barro dentinario en piezas uniradiculares”**
- **Lavarello Estrada, Angie Nikole**
- **Repositorio de tesis UPCH**

#### **Resumen:**

Objetivo: Evaluar "in vitro" el efecto de las soluciones irrigantes: hipoclorito de sodio al 5.25%, gluconato de clorhexidina al 2% y ácido etildiaminotetracético al 17%, sobre la remoción del barro dentinario en el 1/3 apical de las piezas uniradiculares. Materiales y métodos: Se utilizaron 92 piezas uniradiculares, las cuales se distribuyeron en 5 grupos de 18 piezas cada uno y un grupo control negativo con solo 2 piezas. Se decoronaron las piezas con un cinzel. La instrumentación se realizó mediante la Técnica Crown Down. La irrigación se realizó mediante una secuencia específica para todos los grupos. Después

se realizaron muescas de forma longitudinal, para finalmente dividir las en dos mitades con un cinzel y la mitad que tuvo la mejor visualización de los 3 tercios fue seleccionada como la muestra representativa, para ser analizada bajo el MEB. Resultados: Para el grupo de NaOCl al 5.25% junto con EDTA al 17% se obtuvo un 61.1% para el grado de remoción 1. Se realizó el análisis bivariado, mediante la prueba de Kruskal Wallis, con el cual se encontró una diferencia estadísticamente significativa entre todos los grupos con un valor de  $p=0,024$ . Se utilizó la prueba de Mann-Whitney para la comparación entre grupos y se encontró una diferencia estadísticamente significativa entre el grupo de CHX al 2% frente al grupo irrigado con NaOCl al 5.25% junto con el EDTA al 17%, con un valor de  $p=0,007$  Conclusión: Al analizar el hipoclorito de sodio al 5.25% junto con el ácido etildiaminotetracético al 17% a nivel del 1/3 apical se obtuvo el mayor porcentaje en la puntuación 1. Lo cual indica que no se encontró capa de barro dentinario.

- **“Investigation of the Efficacy of Passive Ultrasonic Irrigation Versus Irrigation with Reciprocating Activation: An Environmental Scanning Electron Microscopic Study”**
- **Augusto Shoji Kato, DDS, MSc, PhD**
- **Journal of endodontics 2016 1-5**

#### **Resumen:**

El objetivo de este estudio *ex vivo* fue comparar la eficacia de la irrigación pasiva ultrasónica (PUI) versus el nuevo sistema de activación usando movimiento recíprocante (EasyClean [EC]; Easy equipments odontológicos, Belo Horizonte, Brazil) para remover el debris de las paredes del canal en 6 predeterminados niveles

usando microscopio electrónico de ambiente. Métodos: Conductos de la raíz mesiobucal de 10 molares mandibulares fueron preparados con un instrumento final de 30/05. Los especímenes fueron embebidos en un molde con silicona pesada, clavados longitudinalmente, y con 6 indentaciones que fueron hechas en la región apical de bucal con un intervalo de 1 mm. El mismo espécimen fue usado para preparar el grupo blanco (sin debris), el grupo negativo de control (completamente cubierto por debris), y dos grupos experimentales: PUI y la irrigación con activación recíprocante. Imágenes estandarizadas de las indentaciones fueron obtenidas bajo el microscopio electrónico de barrido y evaluadas por dos examinadores. La cantidad de debris fue clasificada usando un sistema de 4 categorías. El examen kappa fue aplicado para determinar la interevaluación, también el Kruskal-wallis, dunn y la prueba de Friedman fue usada para comparar los scores. Resultados: el grupo EC obtuvo resultados estadísticos similares a los del grupo en blanco por los 6 niveles examinados. El grupo PUI obtuvo resultados estadísticamente similares a los del grupo negativo de control para los 3 niveles más apicales y similar a los del grupo de control blanco para los 3 niveles más cervicales

**conclusión:** Activando el irrigante con el sistema recíprocante (EC) produce más efectividad removiendo el debris de las regiones apicales cuando es comparado con PUI.

- **“Efficacy of XP-Endo Finisher in the Removal of Triple Antibiotic Paste from Immature Root Canals”**
- **Dilek Turkaydin, PhD**
- **Journal of endodontics 2017; 1-4**

**Resumen:**

El objetivo de este estudio fue evaluar y comparar la efectividad de XP-Endo Finisher (FKG Dentaire, La Chaux-de-Fonds, Switzerland) con la irrigación pasiva ultrasónica (PUI) y aguja de irrigación en la remoción de la triple pasta antibiótica (TAP) de conductos rectos inmaduros de dientes extraídos. Métodos: Treinta y cuatro dientes frescos de un conducto fueron usados. Todos los canales fueron preparados hasta la Protaper F5 (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Switzerland). Los ápices fueron cortados y simulando ápices inmaduros. Los canales fueron embebidos con TAP, sellados e incubados a 37°C y 100% de humedad por un mes. Las muestras fueron escogidas al azar asignadas a 3 grupos experimentales acorde a los métodos usados para remover el TAP: XP-Endo Finisher, PUI, y aguja de irrigación. De ahí, las raíces fueron partidas en 2 mitades. El residuo de TAP estaba en la zona apical por cada porción de cada segmento fue evaluado usando un microscopio electrónico y clasificado. Resultados: El resultante de TAP fue significativamente menor en el XP-Endo Finisher comparado con la aguja de irrigación y el grupo de PUI. Entre el grupo de la aguja de irrigación y PUI, no tuvieron diferencia estadística.

**Conclusiones:** Con las limitaciones del estudio, el XP-Endo Finisher mueve significativamente más TAP que la aguja de irrigación y PUI.

- **“Efficacy of XP-endo Finisher in removing calcium hydroxide from simulated internal resorption cavity”**
- **Cangül Keskin, DDS, PhD,\* , Evren Sariyilmaz, DDS, PhD, and öznur Sariyilmaz, DDS**

➤ **Journal of Endodontics 2017;43:126–130**

**Resumen:**

**Introducción:** el objetivo de este estudio fue evaluar la efecto del uso suplementario del archivo XP-endo Finisher, activación ultrasónica pasiva (PUI), EndoActivator (EA), y CanalBrush (CB) en la eliminación de hidróxido de calcio (CH) pegar desde cavidades de resorción interna simulada. **Métodos:** Los conductos radiculares de 110 extraídos dientes de una sola raíz con canales rectos fueron preparados hasta el tamaño 50. Los especímenes se dividieron longitudinalmente, y se prepararon cavidades de resorción interna estandarizadas con fresas. Las cavidades y los conductos radiculares se llenaron con CH pegar Los especímenes se dividieron en 5 grupos de la siguiente manera: XP-endo Finisher, EA, PUI, CB, y riego con jeringa (SI). Los conductos radiculares fueron irrigados con 5.25% de NaOCl y 17% de EDTA durante 2 minutos, respectivamente. Además del grupo SI, se activaron ambas soluciones mediante el uso de técnicas probadas durante 1 minuto. Los cantidad de restos de CH en las cavidades de reabsorción fue anotó. Los datos se analizaron usando Kruskal-Wallis H y U de Mann-Whitney.

**Resultados:** La XP-endo finisher y PUI eliminó significativamente más CH que SI, EA, y CB ( $P < .05$ ), que no muestran diferencias significativas entre ellos ( $P > .05$ ). Diferencias entre SI, EA y CB tampoco fueron significativos ( $P > .05$ ). **Conclusiones:** ninguna de las técnicas probadas rendir el simulado interno cavidades de resorción libres de restos de CH. XP-endo finisher y PUI fueron superiores a SI, CB y EA.

- **“Ex vivo evaluation of four final irrigation protocols on the removal of hard-tissue debris from the mesial root canal system of mandibular first molars”**
- **G. N. Leoni, M. A. Versiani, Y. T. Silva-Sousa, J. F. B. Bruniera, J. D. Pécora & M. D. Sousa- Neto**
- **International Endodontic Journal 2016;:-1-4**



**Resumen:**

Objetivo Evaluar la eficacia de cuatro irrigaciones finales protocolos sobre la reducción de desechos de tejidos duros acumulados dentro del sistema de conductos radiculares mesiales de primeros molares mandibulares usando análisis de micro-CT. Metodología Cuarenta raíces mesiales de la mandíbula molares con un istmo único y continuo que conecta los canales mesiobucal y mesiolingual (Configuración tipo I de Vertucci) fueron seleccionados y escaneado con una resolución de 8.6  $\mu\text{m}$ . Los canales eran ampliado de forma secuencial con WaveOne Small y Primary instrumentos activados en movimiento recíproco sin irrigación intracanal para permitir que los desechos se acumulen dentro del sistema de conductos radiculares mesiales. Entonces, las muestras se emparejaron anatómicamente y se distribuyeron en cuatro grupos ( $n = 10$ ), de acuerdo con el riego final protocolo: presión positiva apical (AP), pasiva Irrigación ultrasónica (PUI), Archivo autoajustable (SAF) y XP-endo Finisher (XPF). Los procedimientos finales de riego se realizaron durante 2 minutos usando un total de 5.5 mL de NaOCl al 2.5% por canal. Datos reconstruidos los conjuntos fueron corregistrados, y el porcentaje medio reducción de la acumulación de restos de tejido duro después de los procedimientos finales de irrigación se compararon estadísticamente entre grupos utilizando la prueba ANOVA post hoc Tukey con un nivel de significancia establecido en 5%.

**Resultados** Reducción de la acumulación de restos de tejido duro se observó en todos los grupos después del riego final protocolo. En general, los grupos PUI y XPF tenían mayor reducciones medias porcentuales de tejido duro acumulado escombros (94.1% y 89.7%, respectivamente) que la APLICACIÓN y grupos SAF (45.7% y 41.3%, respectivamente) ( $P < 0.05$ ). No se encontraron diferencias significativas cuando se comparan los resultados

de los grupos PUI y XPF ( $P > 0.05$ ) o grupos APP y SAF ( $P > 0.05$ ).

**Conclusiones** La técnica PUI y el Finisher XP-endo instrumento se asociaron significativamente niveles más bajos de AHTD en comparación con el convencional riego y el protocolo del sistema SAF modificado en conductos de la raíz mesial de los molares mandibulares.

- **“Estudio in vitro con microscopio electrónico de barrido de distintos métodos de activación de soluciones irrigantes”**
- **Borro, Irene.. XII PREMIO CIENTÍFICO ANUAL PROF. DR. PEDRO RUÍZ DE TEMIÑO MALO (CONVOCATORIA 2009).**
- **Artículo Original de la Universidad Europea de Madrid.**

**Resumen:**

La limpieza del sistema de conductos es una parte clave en el tratamiento endodóntico dental modo que forma parte de los tres pilares de la endodoncia (junto con la instrumentación y la obturación). El estado actual de la ciencia muestra que la irrigación activa, junto con el uso de productos como los quelantes del calcio, pueden arrojar resultados más predecibles en cuanto a limpieza de los conductos. En este estudio se comparan diferentes formas de irrigación activa confrontando el resultado con la irrigación pasiva, utilizando diferentes patrones de irrigación in Vitro a distintas concentraciones.

## 5. HIPOTESIS

- Dado que, la forma curvada y sin taper de la lima Xp-Endo Finisher le da una alta flexibilidad con habilidad de expandirse y adaptarse al conducto radicular tridimensionalmente.
- Es probable que el Xp-Endo Finisher sea más eficaz que el Irrisonic, Easy Clean y Xp Clean en la remoción del barro dentinario utilizando el microscopio electrónico de barrido en premolares inferiores.





**CAPITULO II**

**PLANTEAMIENTO OPERACIONAL**

## II. PLANTEAMIENTO OPERACIONAL

### 1. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS

#### 1.1. Técnicas

Consistirá en aplicar la “Técnica de Observación directa y sistemática (de laboratorio)” al obtener muestras, que son las imágenes de la pared del conducto de piezas dentarias que serán examinadas al microscopio electrónico de barrido.

#### 1.2. Instrumentos

##### 1.2.1. Instrumentos documentales

Como instrumento documental se aplicó:

- Ficha de registro operacional

##### 1.2.2. Instrumentos mecánicos

- Limas ProTaper Next X1, X2, X3
- Lima K File #08, #10 y #25
- Irrisonic
- Regla endodóntica
- Ultrasonido NSK varios
- Pieza de mano de alta velocidad
- Micromotor
- Fresa redonda

- Disco de diamante
- Bisturí
- Microscopio Electronico de Barrido (MEB)
- Cámara fotográfica

### 1.3. Materiales

- Hipoclorito de sodio al 5% (NaOCl) al 5%
- Aguja de tuberculina
- Jeringa de 5 ml
- EDTA 17%
- Suero fisiológico
- Material de laboratorio
- Material de escritorio
- Silicona pesada
- Activador de silicona

### 1.4. Procedimiento

Obtenidos los 41 dientes, que cumplan con los criterios de inclusión y de exclusión, se comenzó con la apertura de dichas piezas utilizando una fresa br-41(neodent, Brasil), seguido de la localización de los conductos utilizando una lima #08,21 mm (fkg, suiza). Una vez encontradas los conductos se midieron los dientes marcando

desde el ápice hacia coronal una longitud de 18 mm, cortando en la marca con un disco de carburo. Una vez cortados todos los dientes se comenzó con la instrumentación de dichas piezas, utilizando las limas Protaper Next (dentsply Maillefer, suiza), todos los dientes al ser de la misma longitud se marcó la lima a una longitud de 17 mm para la instrumentación, irrigando con suero fisiológico, de igual manera con la lima F2 a la misma longitud y de igual manera con la lima F3, irrigado entre lima y lima con suero fisiológico.

Una vez terminada la instrumentación se realizó la separación aleatoria por grupos, separando 10 piezas por grupo, la pieza sobrante sería nuestro grupo control y grupo en blanco.

De los grupos ya separados se seleccionó una pieza por grupo para poder realizar la prueba piloto, junto también con los grupos control y grupo en blanco. Separando los dientes por grupos, se realizó la activación de cada uno utilizando los mismos criterios.

Se preparó un molde de 3 medidas de silicona pesada y se moldeó una base para que los dientes estén ordenados y sean de fácil manipulación. Una vez fraguada la base de silicona con los dientes dentro de ella, se realizó marcas por diente para identificar el grupo que se está realizando. Se inundó el conducto radicular con NaOCl al 5% y se comenzó con la activación, el primer grupo sería de Xp-Endo Finisher (FKG, La Chaux-de-Fonds, Switzerland), aplicando 3 series de 20 segundos cada una, lavado entre series con 10ml de NaOCl al 5%. Terminada las 3 series se realizó lavado con 20ml de suero fisiológico y se secó con puntas de papel. Una vez seco el conducto se realizó nuevamente la inundación de dicho conducto con EDTA a 17% realizando la activación del irrigante nuevamente por

20 segundos en 3 series.

Una vez finalizadas las 3 series se realizó el lavado con 20ml de suero fisiológico y se procedió a hacer el secado del conducto con puntas de papel. El procedimiento se repitió en cada uno de los dientes, variando únicamente el instrumento a usar, el segundo grupo fue de Xp Clean (Mklife, Brasil), el tercero fue de Easy Clean (Easy equipamentos odontologicos, Brasil) y el cuarto fue de Irrisonic.

Una vez terminado el procedimiento por cada diente se retiró del molde uno por uno, se colocó una torunda de algodón en la embocadura del conducto y con un disco de carburo accionado con el micro motor de baja velocidad se precedió a iniciar el corte. Se realizó el corte en sentido vestíbulo lingual, evitando que sea completamente cortado, llegando a un nivel donde se podía apreciar que estábamos próximos a la luz del conducto, nos detuvimos y se comenzó a cortar con hoja de bisturí número 13, con la finalidad de que el polvo del disco no contamine la muestra, fue así que cortados las 4 piezas teníamos dos mitades.

Se realizó una limpieza de la pared externa del conducto con alcohol al 96% para asegurar una correcta adhesión al dispositivo del microscopio.

La mitad a evaluar se escogió por simple evaluación visual, en la cual se tenía que observar la integridad del conducto. Una vez obtenidas las 4 mitades se llevó hacia el laboratorio de microscopia electrónica. Donde se colocaron las 4 mitades, en el metalizador. Donde llevando a vacío se le aplicó un plasma de oro cubriendo la superficie a evaluar.

Una vez metalizadas las piezas se llevaron al microscopio electrónico, llevando a vacío nuevamente durante aproximadamente 30 a 40 minutos.

Las imágenes las obtendríamos de 3 zonas, tercio apical, tercio medio, tercio cervical. La magnificación sería de 1500X. Tomando 4 fotos por cada tercio, ya que la superficie evaluada en ficho aumento sería de 20um.

Se realizó el mismo procedimiento por cada grupo, tomando un total de 480 fotografías de los 4 grupos.

Los resultados fueron evaluados por mi persona, evaluando cada fotografía con la clasificación modificada por Gambarini y Lazkiewicz, dando un resultado del 1 al 4.

Las mitades para el grupo blanco y grupo control sería trabajadas de diferente manera, posterior a la instrumentación serían cortadas sin cubrir la embocadura del conducto, una vez obtenidas las dos mitades, una de ellas sería llevada a una cuba ultrasónica con un recipiente de vidrio de 10ml donde pasar un lapso de 10 minutos en dicho recipiente con NaOCl y seguido de EDTA, donde nos aseguramos de la limpieza correcta de la superficie del conducto, para el grupo control. En la mitad del grupo en blanco, posterior a la separación no se le aplicó otro irrigante, el polvillo se le adhirió en la superficie y así fue llevado al microscopio, dándonos una toma referente de una imagen no limpia, ni conductos dentinarios permeables, siendo todo lo contrario en el grupo control.

## 2. CAMPO DE VERIFICACIÓN

### 2.1. Ámbito espacial

#### 2.1.1. General

Arequipa-Perú

#### 2.1.2. Especifico

Universidad Católica de Santa María

### 2.2. Temporalidad

El proceso completo del desarrollo de la investigación se llevo a cabo entre los meses de Abril-Mayo de 2018.

### 2.3. Unidades de estudio

Las unidades de estudio fueron 40 premolares uniradiculares que presentaron los criterios de inclusión mencionados; y que fueron divididos en 4 grupos (10 piezas por cada grupo) para su estudio

#### **Criterios de inclusión:**

- Premolares inferiores uniradiculares extraídas y cuyas raíces estén en buen estado.
- Premolares inferiores uniradiculares sin reabsorción interna y externa.
- Premolares inferiores uniradiculares con el ápice formado.
- Premolares inferiores uniradiculares que no estén instrumentados y/o obturados.

**Criterios de exclusión:**

- Premolares inferiores uniradiculares, cuyas raíces no estén en buen estado.
- Premolares inferiores uniradiculares con reabsorción interna y externa.
- Premolares inferiores uniradiculares que no tengan el ápice formado.
- Premolares inferiores uniradiculares que estén instrumentados y/u obturados.

**3. ESTRATEGIAS DE RECOLECCION DE DATOS**

**3.1. Organización**

El estudio se llevó a cabo con la previa aprobación y autorización del Sr. Decano de la Facultad de Odontología; luego se procedió a la realización de la tesis en sí; realizando la parte procedimental: instrumentación, irrigación de las piezas dentarias, análisis de las muestras en el MEB y finalmente se presentaron los resultados, conclusiones y recomendaciones.

**3.2. Recursos**

**3.2.1. Recursos humanos**

Investigador: Renzo Alejandro Vargas Vargas

Asesor: Dr. Renan Tejada

Colaborador Directo: Tifany Trujillo

**3.2.2. Recursos físicos**

Están dados por centro de microscopia electrónica de la Universidad Católica de Santa María

### **3.2.3. Recursos financieros**

El presupuesto para la recolección de datos fue plenamente ofertado por el autor

### **3.2.4. Recursos institucionales**

- Universidad Católica de Santa María – Arequipa, Perú

### **3.3. Validación del instrumento**

Se realizó la aplicación de la prueba piloto en una pieza por grupo más una pieza de grupo blanco y negativo de control.

## **4. ESTRATEGIA PARA MANEJAR LOS RESULTADOS**

### **4.1. En el ámbito de sistematización de datos**

#### **4.1.1. Clasificación**

Una vez obtenida la muestra así como la ficha de laboratorio, los datos fueron ordenados en una matriz de sistematización.

#### **4.1.2. Recuento**

Los datos clasificados se contabilizaron manualmente empleando matrices de conteo

#### **4.1.3. Análisis de datos**

Los análisis de los datos fue determinado por el estadístico, se empleó: U DE MANN WHITNEY debido a que los resultados son de carácter cuantitativo y comparativo.

#### **4.1.4. Plan de tabulación**

Se utilizaron tablas de doble entrada

#### **4.1.5. Graficacion**

Se utilizaron barras compuestas

#### **4.2. En el ámbito de estudios de los Datos**

Jerarquización de datos

Se hicieron las operaciones para la interpretación de los cuadros.

Se interpretaron los resultados obtenidos

#### **4.3. En el ámbito de conclusiones**

Las conclusiones fueron formuladas a nivel de las variables e indicadores en respuesta a los objetivos, interrogantes e hipótesis.

Se basó en la comparación de los valores obtenidos para así concluir que el estudio fue eficaz

#### **4.4. En el ámbito de recomendaciones**

Las recomendaciones fueron dadas como sugerencias, las cuales fueron planteadas en base a los resultados y a las conclusiones del trabajo de investigación. Fueron orientadas a nivel de formación profesional; a nivel de la línea de investigación y de la aplicación práctica, sencilla.



# **CAPITULO III**

## **RESULTADOS**

**TABLA N°1**

**COMPARACIÓN DE LA LIMPIEZA POR TERCIO CON EL INSTRUMENTO  
IRRISONIC**

IRRISONIC	Tercio					
	Apical		Medio		Cervical	
	N°	%	N°	%	N°	%
Clase I	0	0.0	2	20.0	0	0.0
Clase II	0	0.0	3	30.0	6	60.0
Clase III	8	80.0	3	30.0	2	20.0
Clase IV	2	20.0	2	20.0	2	20.0
Total	10	100.0	10	100.0	10	100.0

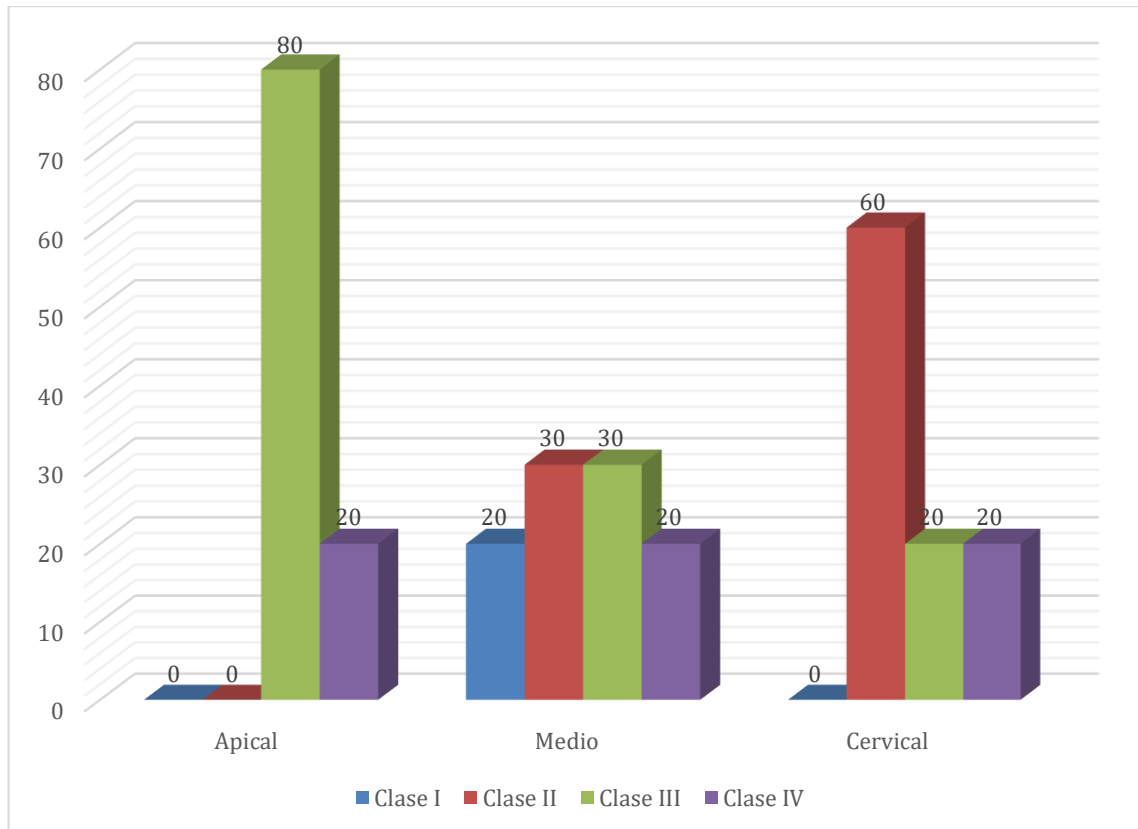
Fuente: Matriz de datos y control (E.P.) . P = 0.022 (P < 0.05) S.S.  
Interpretación:

En la presente tabla podemos apreciar que con el instrumento Xp-Endo Finisher en el tercio apical el mayor porcentaje de las unidades de estudio es en la clase IV correspondiendo a túbulos dentinarios cubiertos por smear layer en el 100% del área examinada, respecto al tercio medio los mayores porcentajes corresponden a clase II y clase III y a nivel cervical, el mayor porcentaje corresponde a clase II.

Según la prueba estadística aplicada las diferencias encontradas son significativas, es decir que la limpieza a nivel de los tercios es diferente según cada tercio.

### GRAFICO N°1

## COMPARACIÓN DE LA LIMPIEZA POR TERCIO CON EL INSTRUMENTO IRRISONIC



Fuente: Matriz de datos y control (E.P.)

**TABLA N°2**

**COMPARACIÓN DE LA LIMPIEZA POR TERCIO CON EL INSTRUMENTO  
EASY CLEAN**

EASY CLEAN	Tercio					
	Apical		Medio		Cervical	
	N°	%	N°	%	N°	%
Clase I	0	0.0	0	0.0	1	10.0
Clase II	4	40.0	4	40.0	3	30.0
Clase III	1	10.0	1	10.0	5	50.0
Clase IV	5	50.0	5	50.0	1	10.0
Total	10	100.0	10	100.0	10	100.0

Fuente: Matriz de datos y control (E.P.)

$P = 0.140$  ( $P \geq 0.05$ ) N.S.

**Interpretación:**

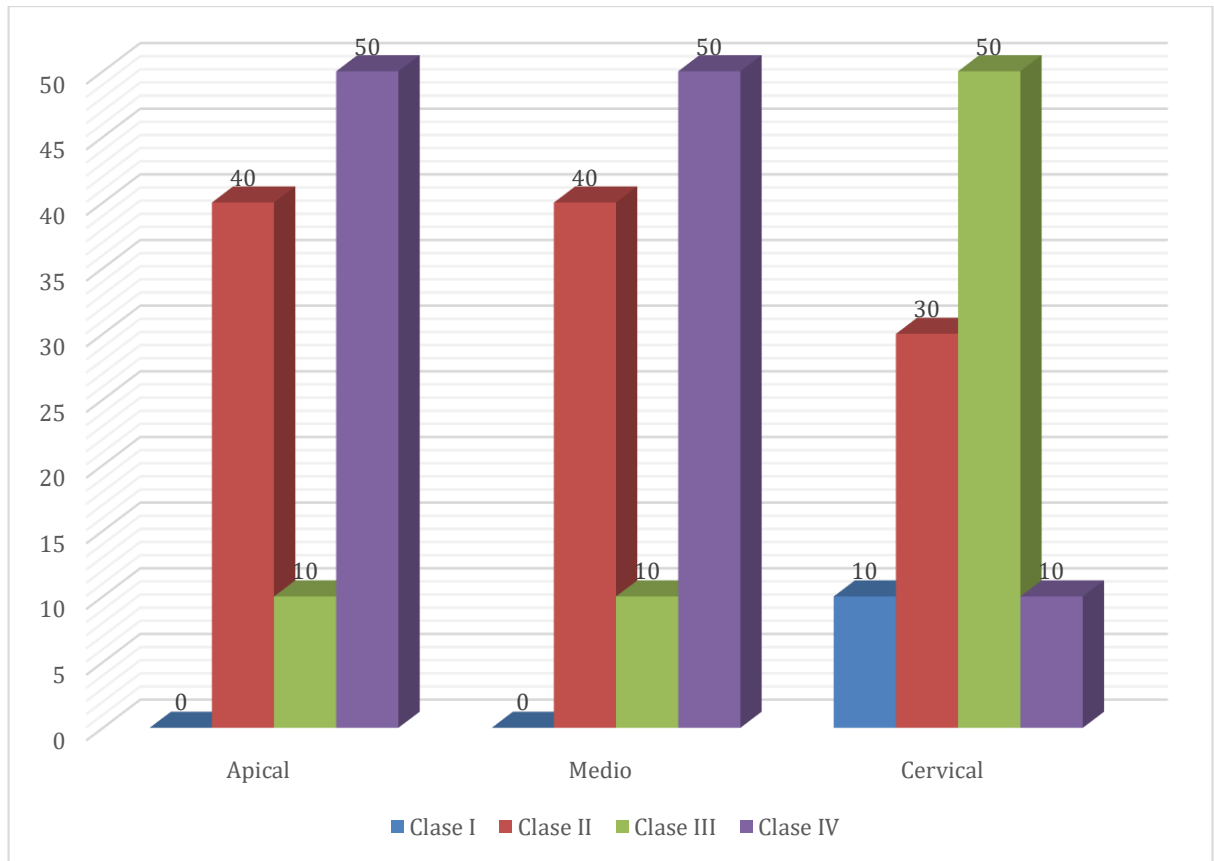
En la presente tabla podemos apreciar que con el instrumento Easy Clean en el tercio apical el mayor porcentaje de las unidades de estudio es en la clase IV correspondiendo a túbulos dentinarios cubiertos por smear layer en el 100% del área examinada, respecto al tercio medio los mayores porcentajes corresponden a clase IV y a nivel cervical, el mayor porcentaje corresponde a clase III.

Según la prueba estadística aplicada las diferencias encontradas no son significativas, es decir que la limpieza a nivel de los tercios es igual según cada tercio.

## GRAFICO N°2

### COMPARACIÓN DE LA LIMPIEZA POR TERCIO CON EL INSTRUMENTO

#### EASY CLEAN



Fuente: Matriz de datos y control (E.P.)

**TABLA N°3**

**COMPARACIÓN DE LA LIMPIEZA POR TERCIO CON EL INSTRUMENTO  
XP CLEAN**

XP CLEAN	Tercio					
	Apical		Medio		Cervical	
	N°	%	N°	%	N°	%
Clase I	0	0.0	1	10.0	0	0.0
Clase II	3	30.0	2	20.0	0	0.0
Clase III	6	60.0	4	40.0	7	70.0
Clase IV	1	10.0	3	30.0	3	30.0
Total	10	100.0	10	100.0	10	100.0

Fuente: Matriz de datos y control (E.P.)

$P = 0.343$  ( $P \geq 0.05$ ) N.S.

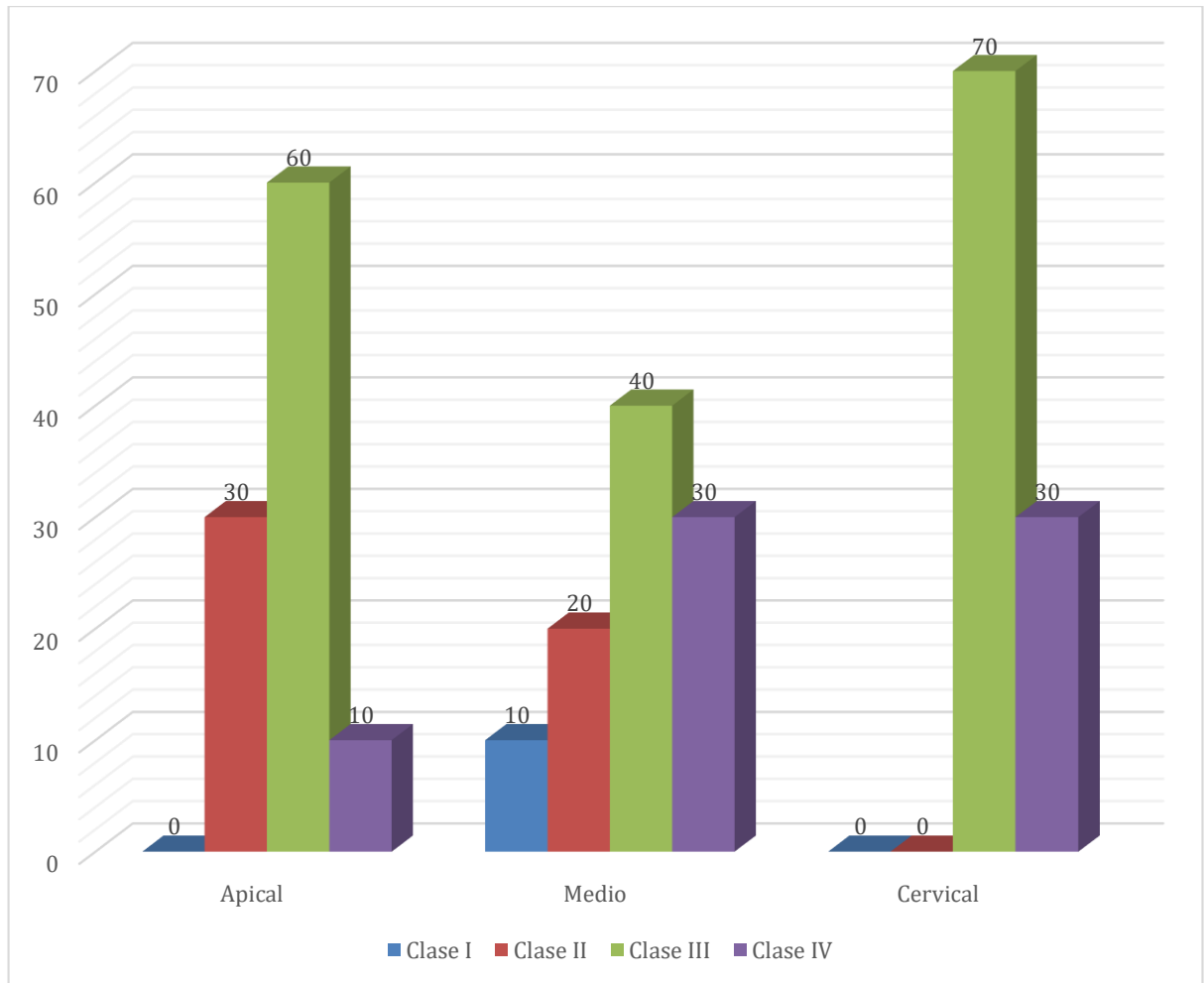
**Interpretación:**

En la presente tabla podemos apreciar que con el instrumento XP Clean en el tercio apical el mayor porcentaje de las unidades de estudio es en la clase III correspondiendo a túbulos dentinarios cubiertos por smear layer en más del 50% del área examinada, respecto al tercio medio el mayor porcentaje corresponde a clase III y a nivel cervical, el mayor porcentaje corresponde a clase III.

Según la prueba estadística aplicada las diferencias encontradas no son significativas, es decir que la limpieza a nivel de los tercios es igual según cada tercio.

### GRAFICO N°3

#### COMPARACIÓN DE LA LIMPIEZA POR TERCIO CON EL INSTRUMENTO XP CLEAN



Fuente: Matriz de datos y control (E.P.)

**TABLA N°4**

**COMPARACIÓN DE LA LIMPIEZA POR TERCIO CON EL INSTRUMENTO  
XP ENDO FINISHER**

XP ENDO FINISHER	Tercio					
	Apical		Medio		Cervical	
	N°	%	N°	%	N°	%
Clase I	0	0.0	1	10.0	3	30.0
Clase II	1	10.0	4	40.0	6	60.0
Clase III	4	40.0	4	40.0	1	10.0
Clase IV	5	50.0	1	10.0	0	0.0
Total	10	100.0	10	100.0	10	100.0

Fuente: Matriz de datos y control (E.P.)

$P = 0.014$  ( $P < 0.05$ ) S.S

**Interpretación:**

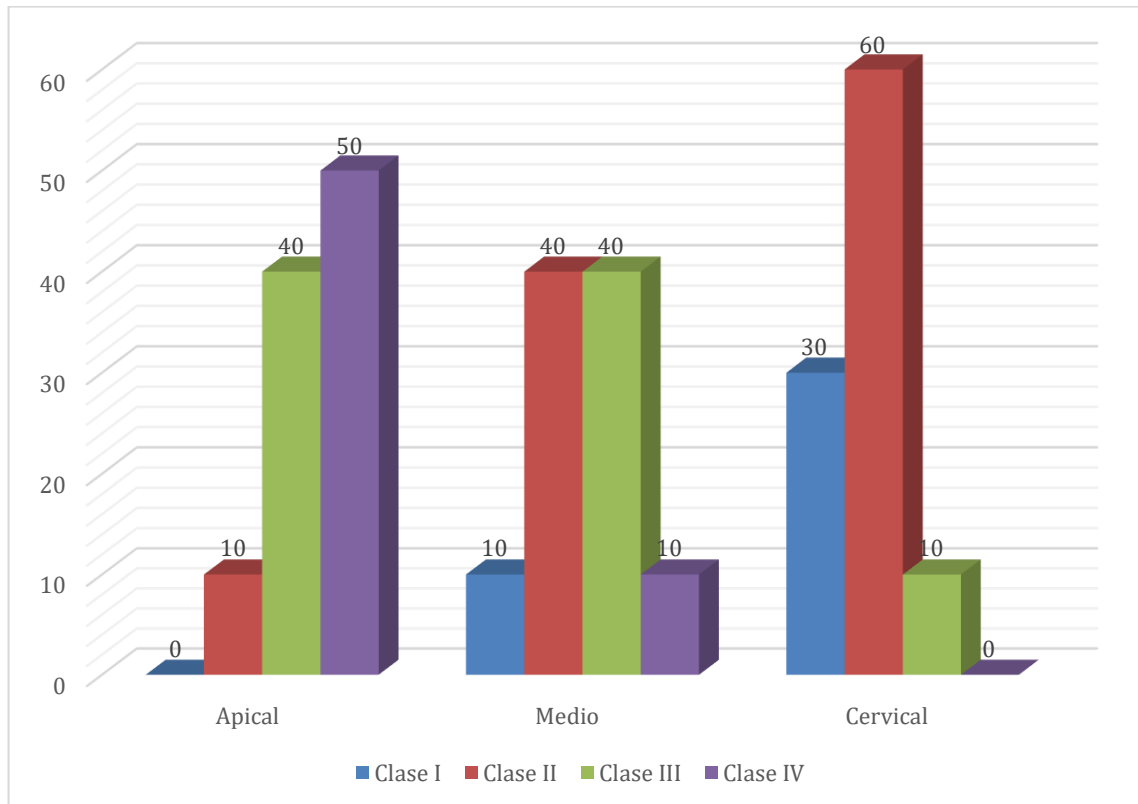
En la presente tabla podemos apreciar que con el instrumento Irrisonic en el tercio apical el mayor porcentaje de las unidades de estudio es en la clase III correspondiendo a túbulos dentinarios cubiertos por smear layer en más del 50% del área examinada, respecto al tercio medio los mayores porcentajes corresponden a clase II y clase III y a nivel cervical, el mayor porcentaje corresponde a clase II.

Según la prueba estadística aplicada las diferencias encontradas son significativas, es decir que la limpieza a nivel de los tercios no son iguales según cada tercio.

**GRAFICO N°4**

**COMPARACIÓN DE LA LIMPIEZA POR TERCIO CON EL INSTRUMENTO**

**XP ENDO FINISHER**



Fuente: Matriz de datos y control (E.P.)

**TABLA N°5**

**COMPARACIÓN DE LA LIMPIEZA EN EL TERCIO APICAL POR LOS GRUPOS DE ESTUDIO**

Tercio Apical	Grupo de Estudio							
	XP Endo Finisher		Easy Clean		XP Clean		PUI	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
Clase I	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
Clase II	1	10.0	4	40.0	3	30.0	0	0.0
Clase III	4	40.0	1	10.0	6	60.0	8	80.0
Clase IV	5	50.0	5	50.0	1	10.0	2	20.0
Total	10	100.0	10	100.0	10	100.0	10	100.0

Fuente: Matriz de datos y control (E.P.)

P = 0.027 (P < 0.05) S.S.

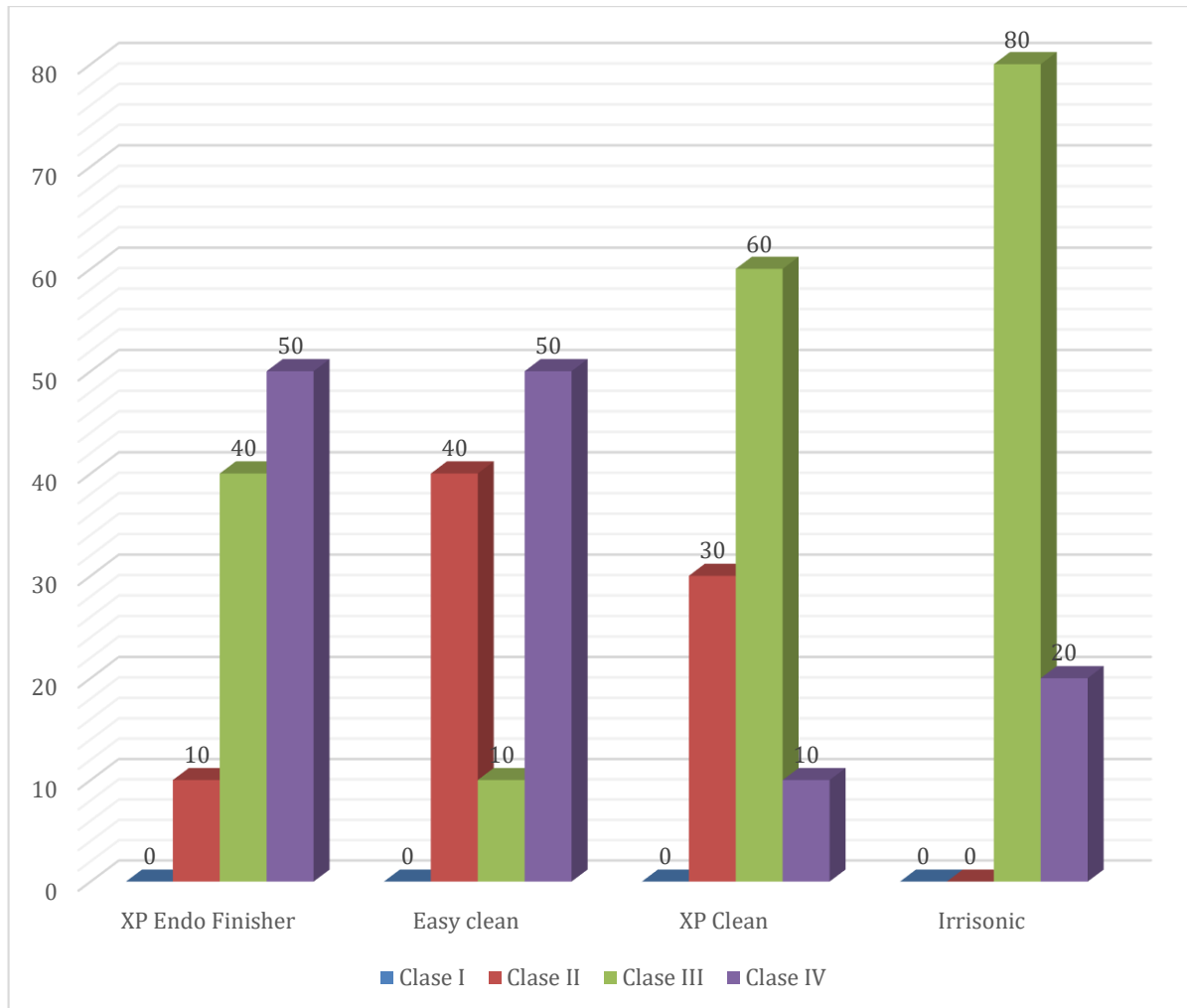
**Interpretación:**

En la tabla podemos observar que con el sistema Xp-Endo Finisher a nivel del tercio apical, el mayor porcentaje de las unidades de estudio, que es el 50%, corresponde a una clase IV, al igual que Easy Clean que también corresponde a 50% en clase IV, así mismo el instrumento Xp Clean e Irrisonic correspondieron mayoritariamente con 60% y 80% respectivamente en clase III.

Según la prueba estadística aplicada, en el tercio medio las diferencias encontradas son significativas. Es decir el sistema Xp Clean e Irrisonic, tienen mejor eficiencia en el tercio apical

**GRAFICO N°5**

**COMPARACIÓN DE LA LIMPIEZA EN EL TERCIO APICAL POR LOS  
GRUPOS DE ESTUDIO**



Fuente: Matriz de datos y control (E.P.)

**TABLA N°6**

**COMPARACIÓN DE LA LIMPIEZA EN EL TERCIO MEDIO POR LOS GRUPOS DE ESTUDIO**

Tercio Medio	Grupo de Estudio							
	XP Endo Finisher		Easy Clean		XP Clean		Irrisonic	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
Clase I	1	10.0	0	0.0	1	10.0	2	20.0
Clase II	4	40.0	4	40.0	2	20.0	3	30.0
Clase III	4	40.0	1	10.0	4	40.0	3	30.0
Clase IV	1	10.0	5	50.0	3	30.0	2	20.0
Total	10	100.0	10	100.0	10	100.0	10	100.0

Fuente: Matriz de datos y control (E.P.)

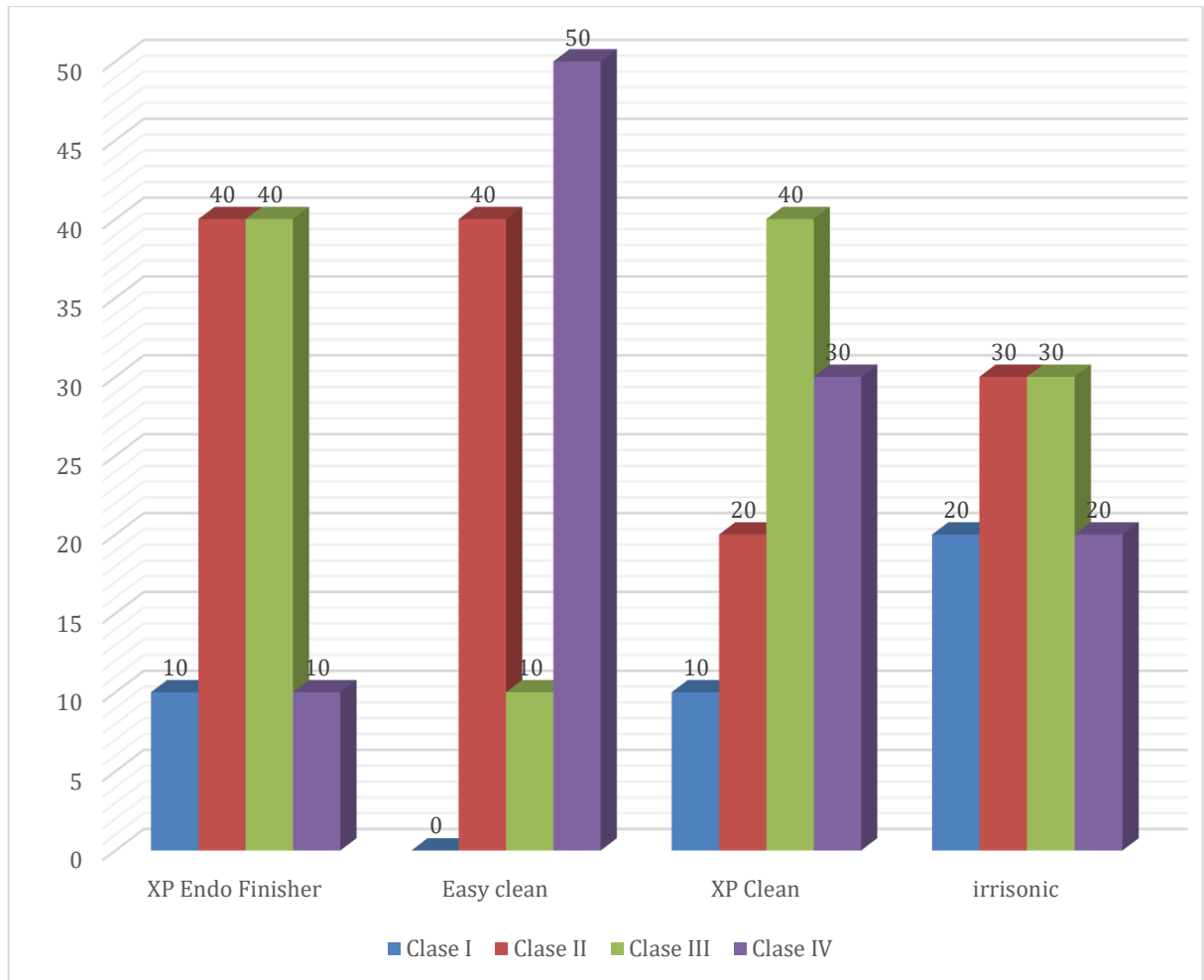
P = 0.636 (P ≥ 0.05) N.S.

En la tabla podemos observar que con el sistema Xp-Endo Finisher a nivel del tercio medio, el 40% de sus unidades de estudio correspondió a clase II y clase III. , al igual que Easy Clean que corresponde a 50% en clase IV, así mismo el instrumento Xp Clean, corresponde con 40% en clase III e Irrisonic corresponde con un 30% en la clase II y clase III.

Según la prueba estadística aplicada, en el tercio medio, no existen diferencias significativas de la limpieza respecto a los grupos de estudio, es decir que los 4 grupos son iguales.

**GRAFICO N°6**

**COMPARACIÓN DE LA LIMPIEZA EN EL TERCIO MEDIO POR LOS  
GRUPOS DE ESTUDIO**



Fuente: Matriz de datos y control (E.P.)

**TABLA N°7**

**COMPARACIÓN DE LA LIMPIEZA EN EL TERCIO CERVICAL POR LOS GRUPOS DE ESTUDIO**

Tercio Cervical	Grupo de Estudio							
	XP Endo Finisher		Easy Clean		XP Clean		Irrisonic	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
Clase I	3	30.0	1	10.0	0	0.0	0	0.0
Clase II	6	60.0	3	30.0	0	0.0	6	60.0
Clase III	1	10.0	5	50.0	7	70.0	2	20.0
Clase IV	0	0.0	1	10.0	3	30.0	2	20.0
Total	10	100.0	10	100.0	10	100.0	10	100.0

Fuente: Matriz de datos y control (E.P.)

P = 0.007 (P < 0.05) S.S.

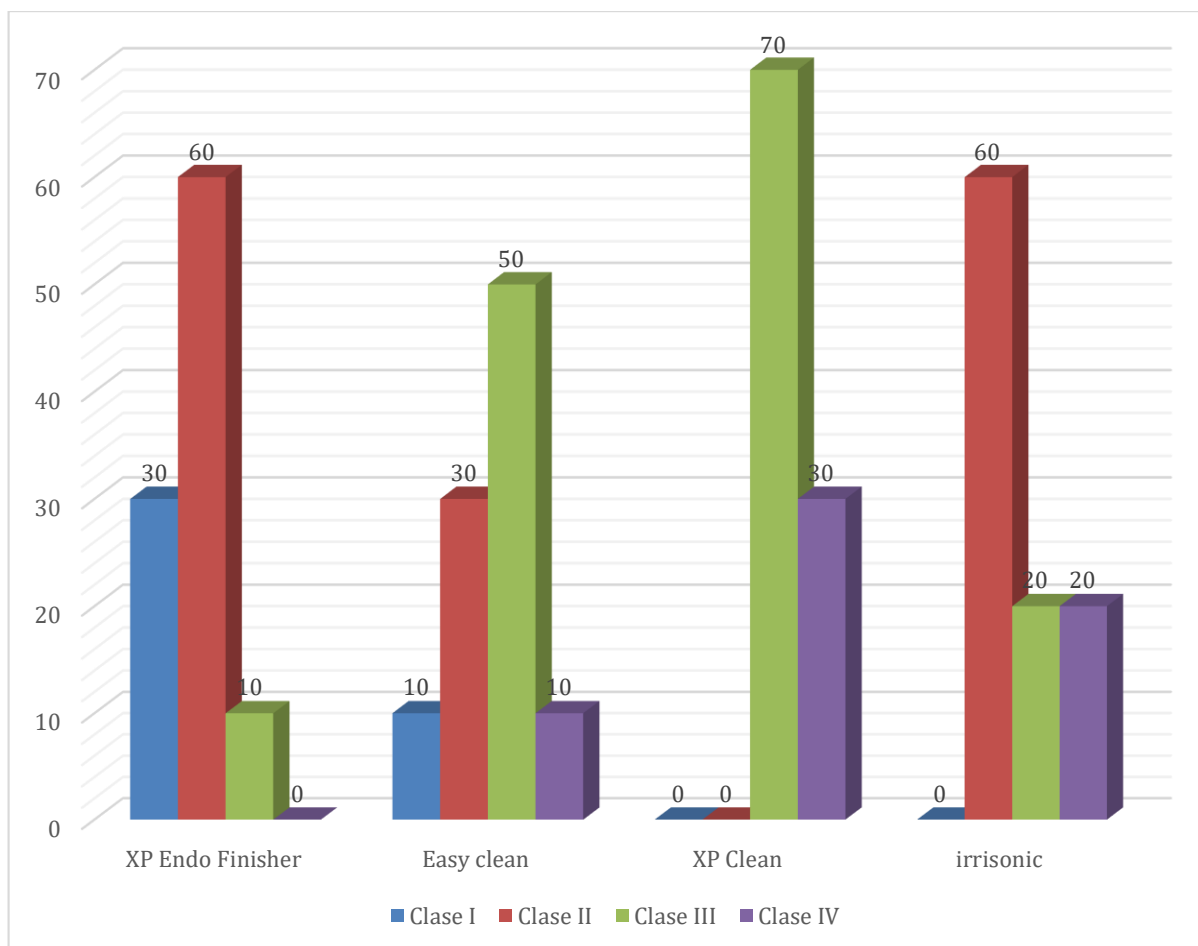
**Interpretación:**

En la tabla podemos observar que con el sistema Xp-Endo Finisher a nivel del tercio cervical, el 60% de sus unidades de estudio correspondió a clase II, al igual que Easy Clean que corresponde a 50% en clase III, así mismo el instrumento Xp Clean, corresponde con 70% en clase III e Irrisonic corresponde con un 60% en la clase II.

Según la prueba estadística aplicada, en el tercio cervical, si existen diferencias significativas de la limpieza respecto a los grupos de estudio, es decir que tuvieron mayor eficiencia el Xp-Endo Finisher e Irrisonic con un 60% en clase II.

**GRAFICO N°7**

**COMPARACIÓN DE LA LIMPIEZA EN EL TERCIO CERVICAL POR LOS  
GRUPOS DE ESTUDIO**



Fuente: Matriz de datos y control (E.P.)

## DISCUSIÓN

Seguido de la revisión de la literatura en relación a la activación de irrigantes y los nuevos instrumentos, queda esclarecida la duda de la importancia de la remoción del barro dentinario ya que este contribuye a la filtración y es una fuente de nutrientes para los microorganismos (Zand V. Et. Al. 2007)

Los estudios realizados en la remoción del barro dentinario son cuantiosos, así mismo como la creación de nuevos sistemas para este fin, dando nuevas oportunidades en los temas de investigación basándose en una imparcialidad que juzguen a los productos con el objetivo de decidir cuál usar basándonos en la evidencia. Por lo que este estudio proporciona una visión clara de 3 nuevos productos enfrentados con un estándar de calidad como es el Irrisonic mediante PUI, sin una predisposición a favoritismos en ninguna índole, con el único objetivo de poder especificar las cualidades, ventajas y desventajas de los otros dispositivos similares al Irrisonic en su función.

El uso del instrumento Xp-Endo Finisher es una nueva opción ya que es un instrumento presentado hacia el último paso en el protocolo de desinfección, dicho instrumento tiene un diametro de 0,25mm y sin conicidad, posee una efectividad en la limpieza de la anatomía original del conducto, así mismo en las áreas irregulares esto debido a su alta flexibilidad y su habilidad de expandirse y adaptarse al conducto radicular tridimensionalmente. (Keskin et. Al. 2017)

Tras el resultado en la presente investigación, muestran que los instrumentos de activación basados en fuerzas dinámico-mecánica, poseen un desempeño optimo en la desinfección, lo cual concuerda con lo dicho por Leoni y Versiani (2016) que evaluaron cuatro distintos protocolos de irrigación, llegando a la conclusión que los instrumentos

Xp-Endo Finisher e Irrisonic mediante PUI obtuvieron los niveles más bajos en *acumulo pesado de debris y resto tisular (AHTD)* en el sistema de conducto radicular en comparación con los instrumentos convencionales de irrigación y la lima Self Adjusting File (SAF), también pudieron demostrar que el dispositivo Xp-Endo Finisher fue el instrumento más efectivo en la remoción de AHTD en el tercio apical. (Leoni y cols 2016). Asimismo, los resultados obtenidos con esta investigación concuerdan con que el método PUI (Irrisonic) tiene una ligera ventaja sobre el grupo de Xp-Endo Finisher, inclusive concuerda con lo mencionado que en el tercio apical el Xp-Endo Finisher también es más efectivo que Irrisonic(PUI).

Ulosoy y cols.(2018) afirmo que el uso de Xp-Endo Finisher es más efectivo que PUI para eliminar muestras de tejido simulado de cavidades de resorción interna en canales de raíz rectas de dientes extraídos. Basándose en las diferencias que existen entre ambos instrumentos, en los cuales el Xp-Endo Finisher fue diseñado principalmente para desalojar los tejidos mecánicamente, a diferencia de PUI que lo hace mediante cavitación. En relación al Easy, que es nuevo instrumento de plástico (acrilonitrilo butadieno etrieno), es similar a un instrumento endodóntico y su parte activa tiene una forma de “ala de avión”. Su tamaño es de 0.25mm y una conicidad de 0.04mm, y está recomendado para el uso en movimiento recíprocante. Los estudios realizados por A. Kato (2016) que evaluo Easy Clean con movimiento recíprocante contra PUI demostrando una mejor eficiencia del primero, sin embargo en el estudio realizado por Duque et. Al. (2016) quien comparo Easy Clean en movimiento continuo, así mismo con movimiento recíprocante contra PUI y Endoactivator dando unos resultados favorables para Easy Clean en movimiento continuo, dicho resultado podría ser considerado en la razón de la baja eficiencia de Easy Clean en este estudio, ya que la velocidad aplicada en el estudio de J. Duque fue de 20,000

RPM, ya que en este estudio la eficiencia de Easy Clean fue menor a la de Irrisonic, en los 3 tercios, contraindicando los resultados por los autores ya mencionados.

XP-Clean (MK Life, Porto Alegre, Brasil) es otra lima final, recientemente lanzada al mercado. De acuerdo con la manufactura, este instrumento puede ser usado después de la preparación químico-mecánica, así como XP-Endo Finisher, y funciona mediante dos mecanismos de acción: (1) por la agitación de la solución del irrigante, aumenta el poder de limpieza. (2) por el contacto mecánico en el interior del conducto, removiendo debris y microorganismos tocando las paredes del conducto que no fueron tocadas durante la instrumentación. Según lo estudiado por E.Vaz-Garcia y cols (2018) determinó que la única diferencia entre el XP-Endo Finisher y Xp Clean es el material del que están hechos, siendo la flexibilidad del Xp-Endo finisher un punto a favor, también juega un punto en contra las características de tratamiento térmico que recibe, siendo Xp Clean que mantuvo su forma aun así bajo 30°, dando un resultado favorable en el tercio apical en el presente estudio, igualándolo al Irrisonic.

## CONCLUSIONES

Habiendo concluido las fases de evaluación y análisis de datos obtenidos en esta investigación, podemos concluir:

1. El Irrisonic dentro del conducto radicular demostró una eficiencia el tercio cervical correspondiente a clase II, en el tercio medio, tuvo una eficiencia correspondiente a dos porcentajes iguales en clase II y III, no obstante, en el tercio apical tuvo un desempeño menor al anterior, ubicándolo en clase III.
2. El Easy Clean dentro del conducto radicular demostró una eficiencia regular en el tercio cervical, ubicándolo en la clasificación III; demostró una limpieza deficiente en los tercios medio y apical, ubicándolo en la clasificación IV según Gambarini y Lazkiewicz.
3. El Xp Clean tuvo un desempeño semejante en los 3 tercios de la pieza dentaria, ubicándolo en la clasificación III, demostrando una limpieza regular según la clasificación de Gambarini y Lazkiewicz.
4. El Xp-Endo Finisher produjo una eficiencia optima en el tercio cervical y medio, ubicándolo en la clasificación II; en el tercio apical, por el contrario, se observó gran cantidad de barro dentinario, ubicándolo en la clasificación III según Gambarini y Lazkiewicz.
5. Se concluye que el instrumento más eficaz para la remoción de barro dentinario en el tercio apical fue Irrisonic con una clasificación III.
6. Se concluye que los instrumentos más eficaces para la remoción de barro dentinario en el tercio medio fueron Irrisonic y Xp-Endo Finisher con una clasificación II y III.

7. Se concluye que los instrumentos más eficaces para la remoción de barro dentinario en el tercio cervical fueron Xp-Endo Finisher e Irrisonic, en la categoría II.



## RECOMENDACIONES

Los alumnos de la Clínica Odontológica de la UCSM y los profesionales que realizan tratamientos endodónticos deberán seguir las siguientes recomendaciones:

1. Se recomienda utilizar un instrumento para la activación del irrigante, ya que mejora el efecto de dicho líquido.
2. Se recomienda el uso de Xp-Endo Finisher o Irrisonic ya que remueven mayor cantidad de barro dentinario de las paredes del conducto en los tercios medio y cervical
3. Se recomienda el uso copioso de irrigante durante la instrumentación para evitar acumulo de barro dentinario.
4. Se recomienda el uso de EDTA ya que sin este no sería posible la remoción del barro dentinario, ya que diversos estudios indicaron que ni el hipoclorito, ni la clorhexidina son capaces de remover dicha sustancia.
5. Utilizar el dispositivo Xp-Endo Finisher, después de completar la instrumentación y durante la irrigación final.
6. Se sugiere la activación del líquido de irrigación con el instrumento Irrisonic, mediante PUI, como un método para mejorar la limpieza.
7. Realizar trabajos de investigación similares al presente, con un mayor número de muestras y empleando otros sistemas novedosos que salgan al mercado
8. Se recomienda realizar el estudio de dichos instrumentos en dientes con una curvatura mayor a los 15°.

## BIBLIOGRAFÍA

1. BASRANI, E. (1999). *Endodoncia Integrada* (1° ed.). Colombia: Actualidades Médico Odontológicas Latinoamérica.
2. BAUMANN, M. A., & BEER, R. (2008). *Endodoncia. Atlas en color de odontología*. Barcelona, España: Elsevier España, S.L. Masson.
3. BERGENHOLTZ, G., HORSTED-BINDSLEV, P., & REIT, C. (2007). *Endodoncia, diagnóstico y tratamiento de la pulpa dental*. México: El manual moderno S.A.
4. CANALDA SAHLI, C., & BRAU AGUADÉ, E. (2006). *Endodoncia, Técnicas Clínicas y Bases Científicas* (2° ed.). España: Masson.
5. CANALDA SAHLI, C., PUMAROLA SUÑÉ, J., & BERÁSTEGUI JIMENO, E. (2007). Actualización en endodoncia 2006. *Endodoncia Revista Oficial de la Asociación Española de Endodoncia*, 25 (3), 175-179.
6. CHRISTOFER J. R. STOCK, KISHOR GULABIVALA RICHARD T. WALKER, JANE R. GOODMAN (1996) “*Atlas en color y texto de endodoncia*” (2° ed.) Madrid, España, Mosby/ Doyma libros
7. COHEN, S. (2008). *Vías de la Pulpa* (9° ed.). Madrid, España: Elsevier España, S.L. MASSON.
8. ESTRELA CARLOS (2005). *Ciencia endodóntica* (1° ed.) Sao Paulo, Brasil: Artes Médicas.
9. FRANKLIN S. WEINE (1997). *Tratamiento endodóntico* (5° ed.) Madrid, España, Harcourt Brace.
10. LEONARDO, MARIO ROBERTO (2005). “*endodoncia tratamiento de conductos radiculares principios técnicos y biológicos*” (3° ed.) Sao Paulo, Brasil, Artes Medicas.

## HEMEROGRAFIA

- “Investigation of the Efficacy of Passive Ultrasonic Irrigation Versus Irrigation with Reciprocating Activation: An Environmental Scanning Electron Microscopic Study” Augusto Shoji Kato, DDS, MSc, PhD Journal of endodontics 2016 1-5
- “Efficacy of XP-Endo Finisher in the Removal of Triple Antibiotic Paste from Immature Root Canals” Dilek Turkeydin, PhD Journal of endodontics 2017; 1-4
- “Interactions between the Tetrasodium Salts of EDTA and 1-Hydroxyethane 1,1-Diphosphonic Acid with Sodium Hypochlorite Irrigants” Philippe Biel, MDS,\* Dirk Mohn, PhD,\*† Thomas Attin, Prof Dr med dent,\*and Matthias Zehnder, Prof Dr med dent, PhD\* Journal of Endodontics 2017;43:657–661
- “Antibiofilm Activity of Sodium Hypochlorite and Alkaline Tetrasodium EDTA Solutions” Carmen Solana, DDS,\* Matilde Ruiz-Linares, DDS, PhD,\* Pilar Baca, DDS, MD, PhD,\*Mariano Jose Valderrama, DDS, MD, PhD,† Maria Teresa Arias-Moliz, DDS, PhD,‡ and Carmen Maria Ferrer-Luque, DDS, PhD Journal of Endodontics 2017;- :1-4
- “Estudio in vitro con microscopio electrónico de barrido de distintos métodos de activación de soluciones irrigantes” Borro, Irene.. XII PREMIO CIENTÍFICO ANUAL PROF. DR. PEDRO RUÍZ DE TEMIÑO MALO (CONVOCATORIA 2009). Artículo Original de la Universidad Europea de Madrid.

## INFORMATOGRAFIA

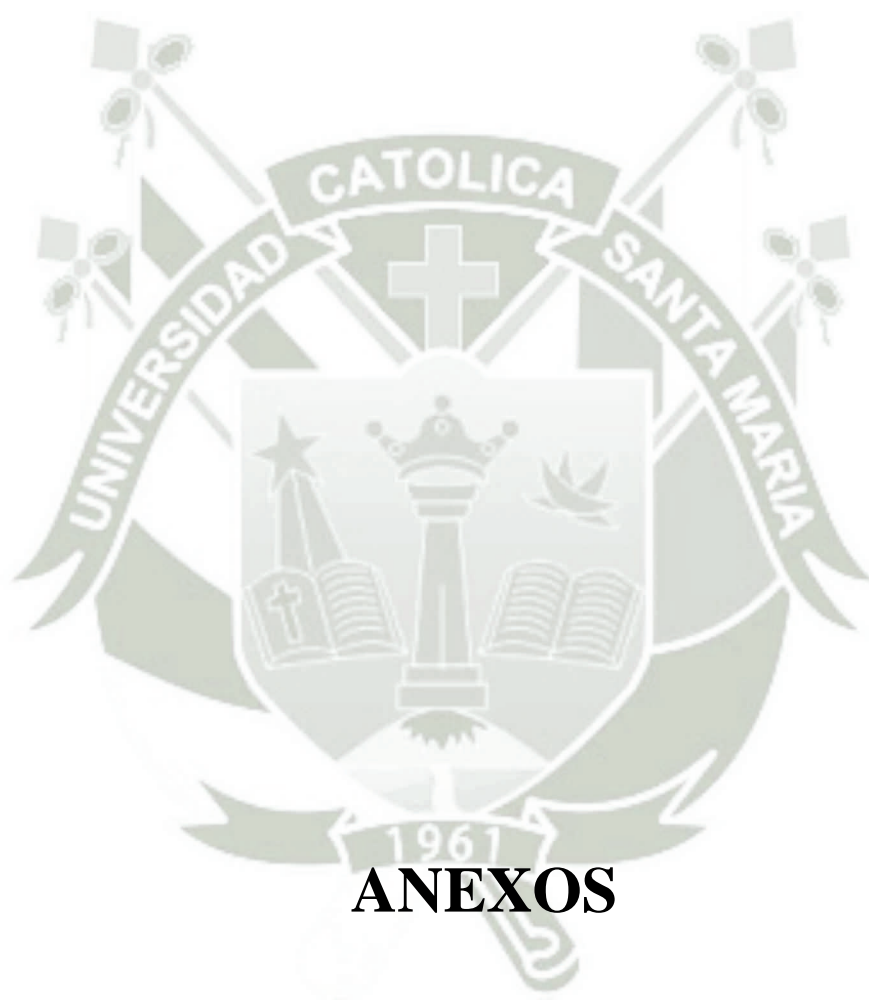
- <https://hera.ugr.es/tesisugr/15754443.pdf>
- [https://www.jendodon.com/article/S0099-2399\(16\)30650-1/fulltext](https://www.jendodon.com/article/S0099-2399(16)30650-1/fulltext)
- [https://www.jendodon.com/article/S0099-2399\(17\)30852-X/fulltext](https://www.jendodon.com/article/S0099-2399(17)30852-X/fulltext)
- [www.feicompany.com](http://www.feicompany.com)
- [https://www.jendodon.com/article/S0099-2399\(16\)31023-8/fulltext](https://www.jendodon.com/article/S0099-2399(16)31023-8/fulltext)
- [https://www.jendodon.com/article/S0099-2399\(17\)30523-X/fulltext](https://www.jendodon.com/article/S0099-2399(17)30523-X/fulltext)
- <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12059912>
- <http://www.medigraphic.com/pdfs/adm/od-2009/od094e.pdf>
- <http://servicio.bc.uc.edu.ve/odontologia/revista/vol16-n2/art02.pdf>
- <http://www.postgradosodontologia.cl/endodoncia/images/EspecialidadEndodoncia/Seminarios/2013-2014/DocSmearLayer.pdf>
- [https://www.jendodon.com/article/S0099-2399\(16\)00068-6/fulltext](https://www.jendodon.com/article/S0099-2399(16)00068-6/fulltext)
- <http://190.242.62.234:8080/jspui/bitstream/11227/1996/1/REMOCI%C3%93N%20DEL%20BARRILLO%20DENTINARIO%20DURANTE%20LA%20PREPARACI%C3%93N%20DE.pdf>

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

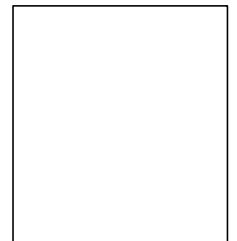
1. SAHLI, Canalda, BRAU AGUADÉ, esteban “endodoncia, técnicas clínicas y bases científicas” Pág. 173
2. BASRANI, Enrique “endodoncia integrada”. Pág. 129.
3. SAHLI, Canalda, BRAU AGUADÉ Ob. Cit. Pág. 175
4. F. S. WEINE (1997). Tratamiento endodóntico (5° ed.). Pág. 369
5. SAHLI, Canalda “actualización en endodoncia (2006.)” Pág. 177
6. WEINE F. Ob. Cit. Pág. 372
7. SAHLI, Canalda Ob. Cit. Pág. 177
8. ESTRELA CARLOS (2005). Ciencia endodóntica (1° ed.) Pág. 416-417.
9. LEONARDO M. (2005) endodoncia tratamiento de conductos radiculares principios técnicos y biológicos Pág. 439
10. ESTRELA CARLOS (2005). Ciencia endodóntica (1° ed.) Pág. 416-417.
11. WEINE F. Ob. Cit. Pág. 371
12. WEINE F. Ob. Cit. Pág. 371
13. ESTRELA, Carlos, ob. Cit. Pág. 418
14. WEINE F. Ob. Cit. Pág. 371
15. LEONARDO Mario R. Ob. Cit. Pág. 441
16. STOCK, Christopher J.R. Atlas en color y texto de endodoncia Pág. 124
17. SAHLI. Canalda C. Ob. Cit. Pág. 175
18. WEINE, Franklin S. Ob. Cit. Pág. 376
19. STOCK, Christopher J.R. Ob. Cit. Pág. 124
20. WEINE, Franklin S. Ob. Cit. Pág. 376
21. Wise, Robert; Faurie, Michael; Malbrain, Manu L. N. G.; Hodgson, Eric (1 de mayo de 2017). «Strategies for Intravenous Fluid Resuscitation in Trauma Patients». World Journal of Surgery (en inglés) 41 (5): 1170-1183. ISSN 0364-2313.
22. Crocco, M. (2011) Suero en el medio de cultivo: actividad celular de embriones mantenidos in vitro en estadios iniciales de clivaje. Tesis Doctoral, Biblioteca Digital de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires.

23. SAHLI. Canalda. C Ob. Cit. Pág. 174
24. COHEN, Stephen, BURNS, Richard. Ob. Cit. Pág. 232-233
25. COHEN, Stephen ob. Cit. Pág. 354-356
26. SAHLI. Canalda C. Ob. Cit. Pág. 159
27. SAHLI. Canalda C. Ob. Cit. Pág. 159
28. BAUMAN, Michael A., BEER, Rudolf ob. Cit. Pág. 87
29. STOCK, Christopher J.R. ob. Cit. Pág. 144
30. <http://www.fkg.ch/>
31. <http://www.fkg.ch/>
32. <http://www.Easy.odo.br/>
33. <http://www.Easy.odo.br/>
34. <http://www.mklife.com.br/Loja/Capa/>
35. [www.feicompany.com](http://www.feicompany.com)
36. [www.feicompany.com](http://www.feicompany.com)





## **ANEXOS**



**ANEXOS N°1: FICHA DE RECOLECCION DE DATOS**

pieza	apical				medio				Cervical			
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												

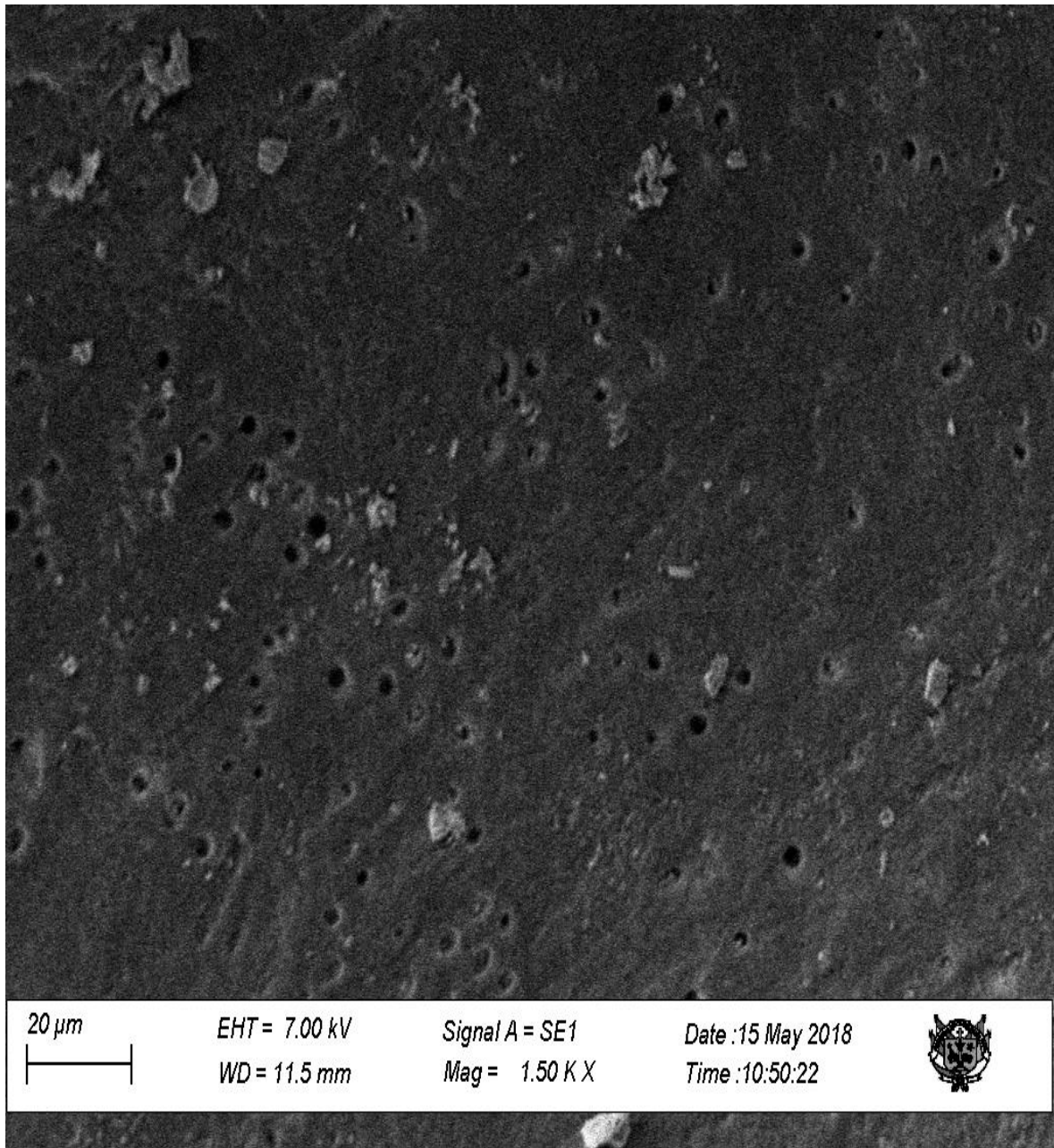
## ANEXO N°2: MATRIZ DE SISTEMATIZACIÓN

pieza	apical				medio				cervical			
1	3	3	4	4	2	3	3	2	1	1	1	2
2	2	2	2	1	2	2	2	2	1	1	1	1
3	4	3	3	3	2	3	3	3	2	1	1	1
4	4	3	4	3	2	2	2	2	2	2	1	1
5	3	3	3	3	1	1	2	2	3	3	3	3
6	3	4	4	4	3	3	3	3	1	1	2	2
7	4	3	3	3	3	4	4	3	1	2	2	1
8	4	4	4	4	2	1	2	2	2	1	1	2
9	4	3	4	4	1	1	2	1	4	2	3	2
10	1	2	4	3	3	3	3	3	2	1	2	2

### ANEXO N°3: FOTOGRAFÍAS

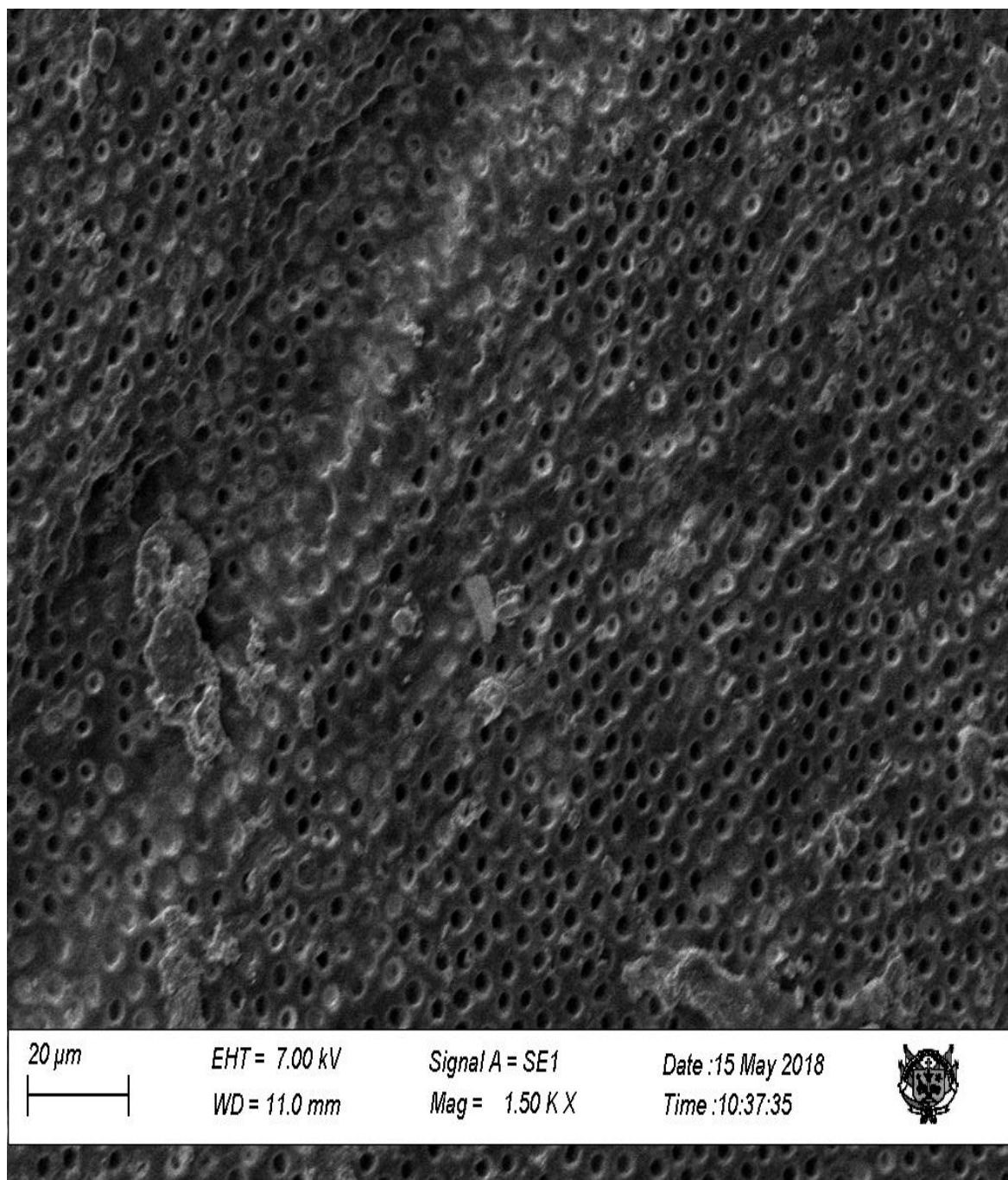
#### XP-ENDO FINISHER

#### TERCIO APICAL



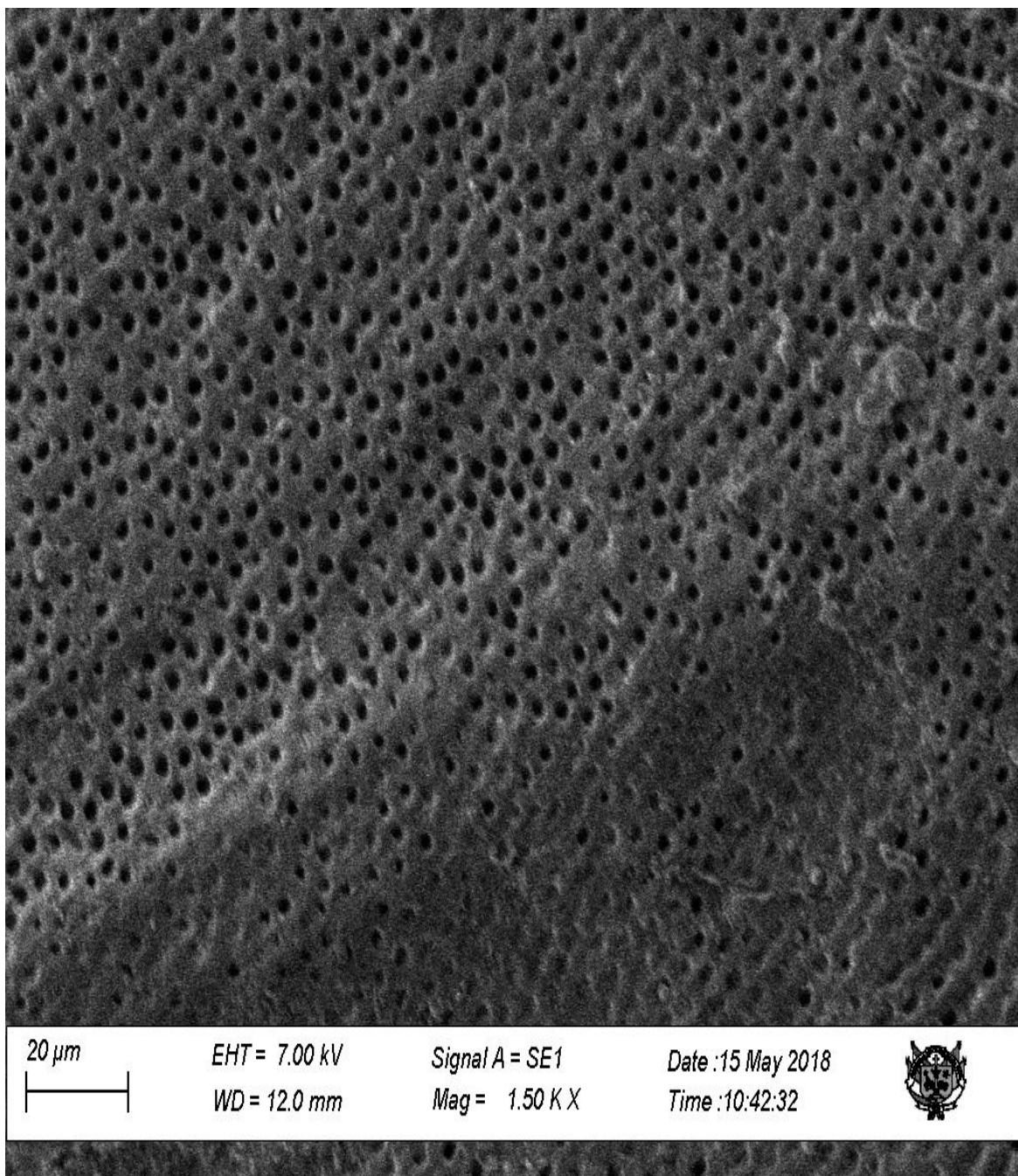
**XP-ENDO FINISHER**

**TERCIO MEDIO**



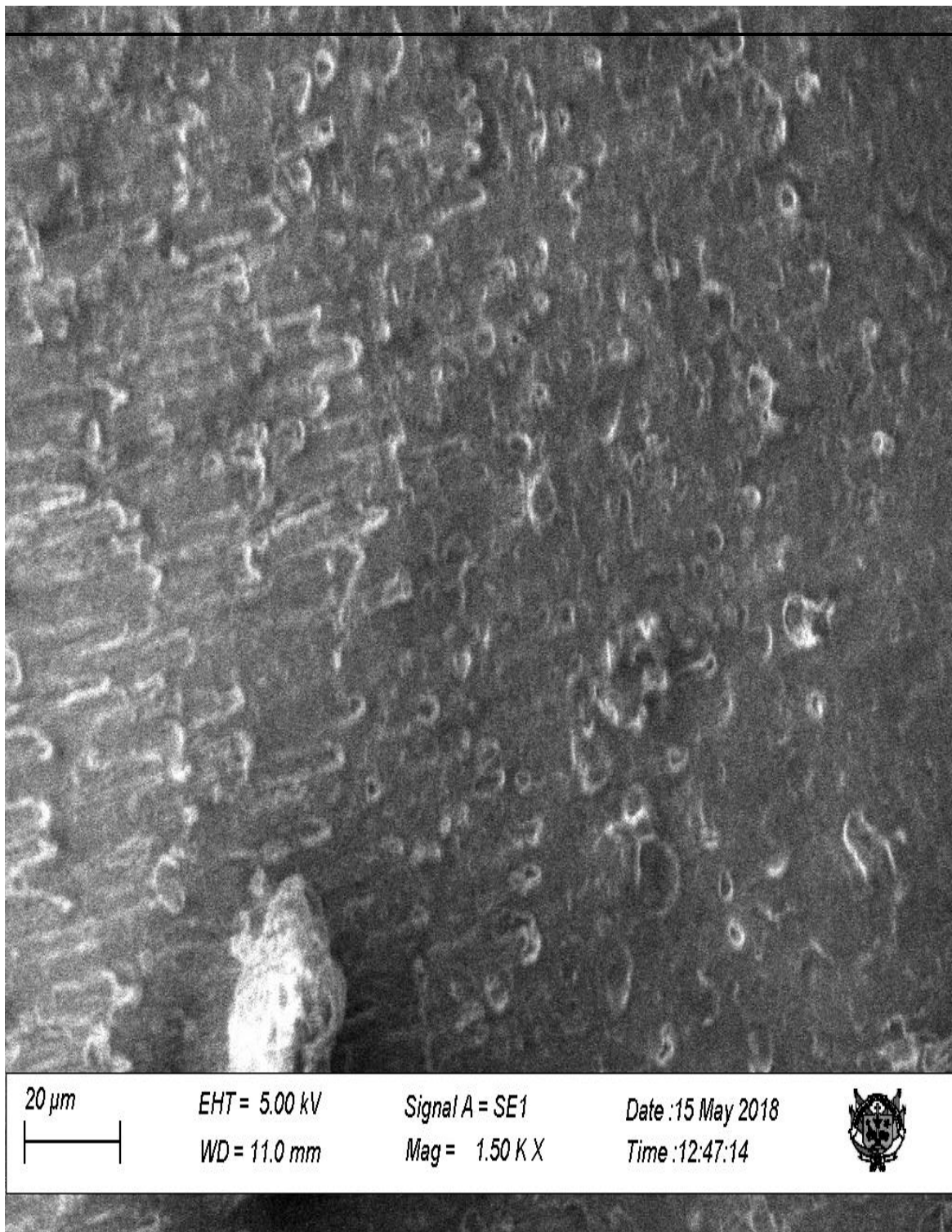
**XP-ENDO FINISHER**

**TERCIO CERVICAL**



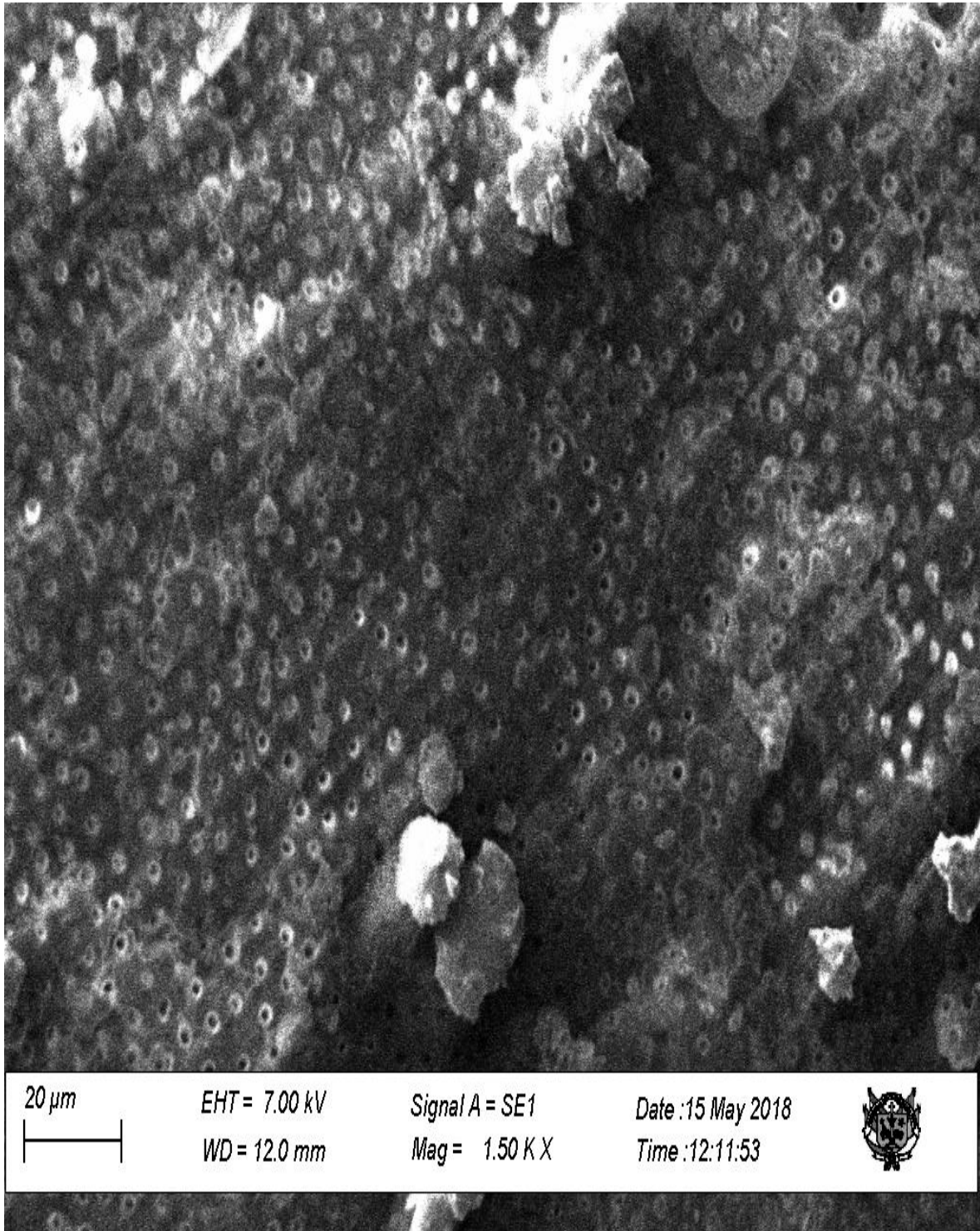
EASY CLEAN

TERCIO APICAL



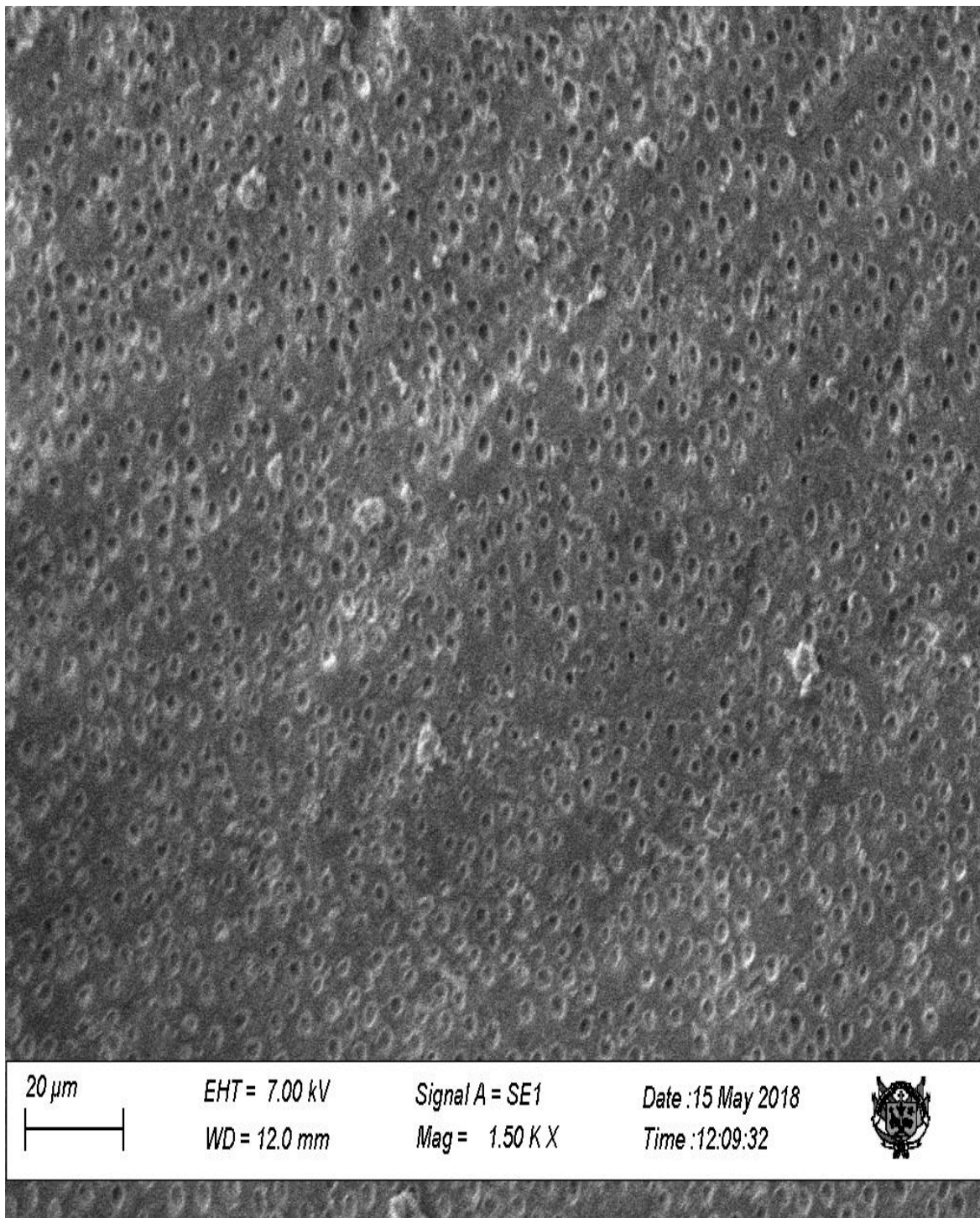
EASY CLEAN

TERCIO MEDIO



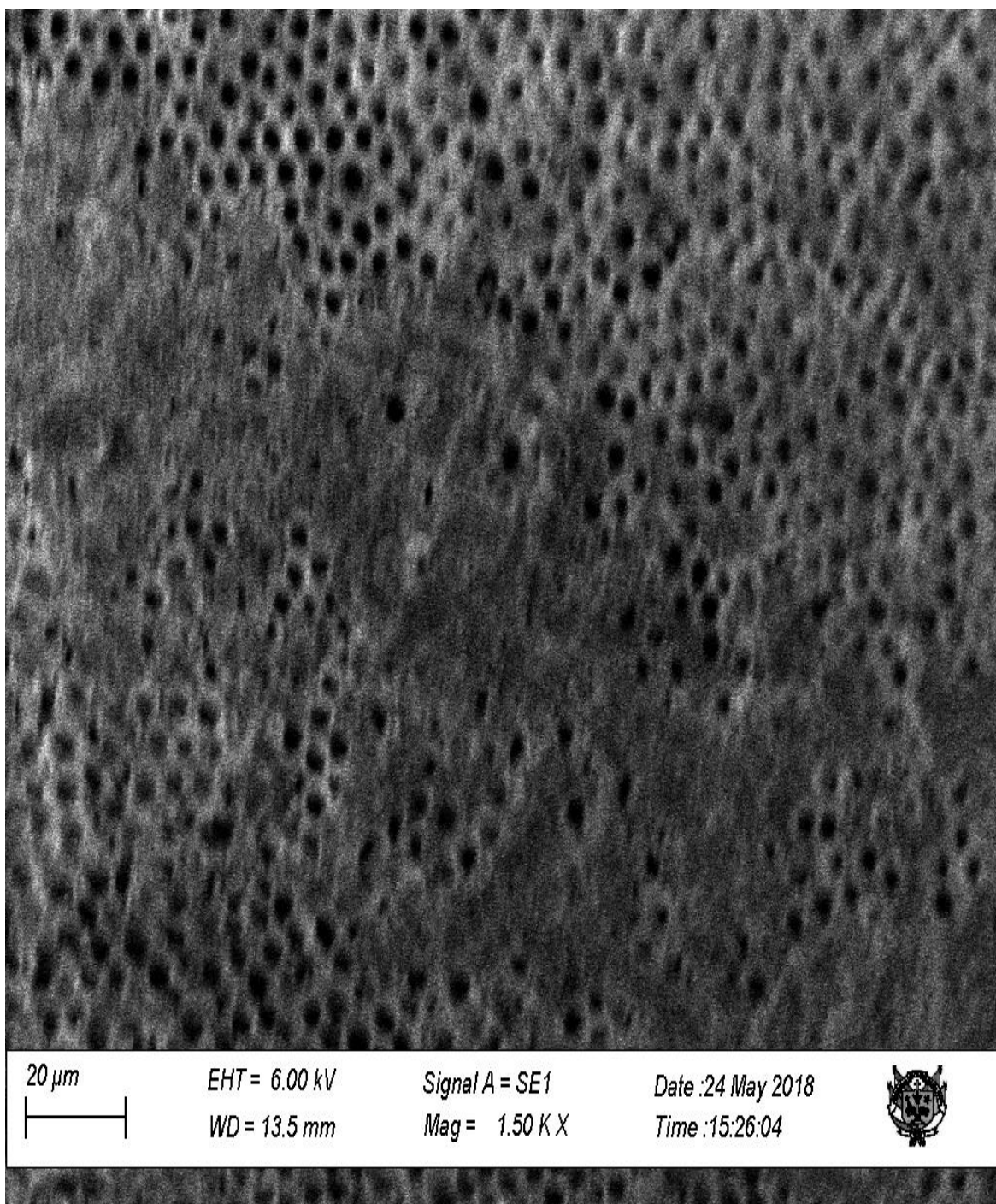
EASY CLEAN

TERCIO CERVICAL



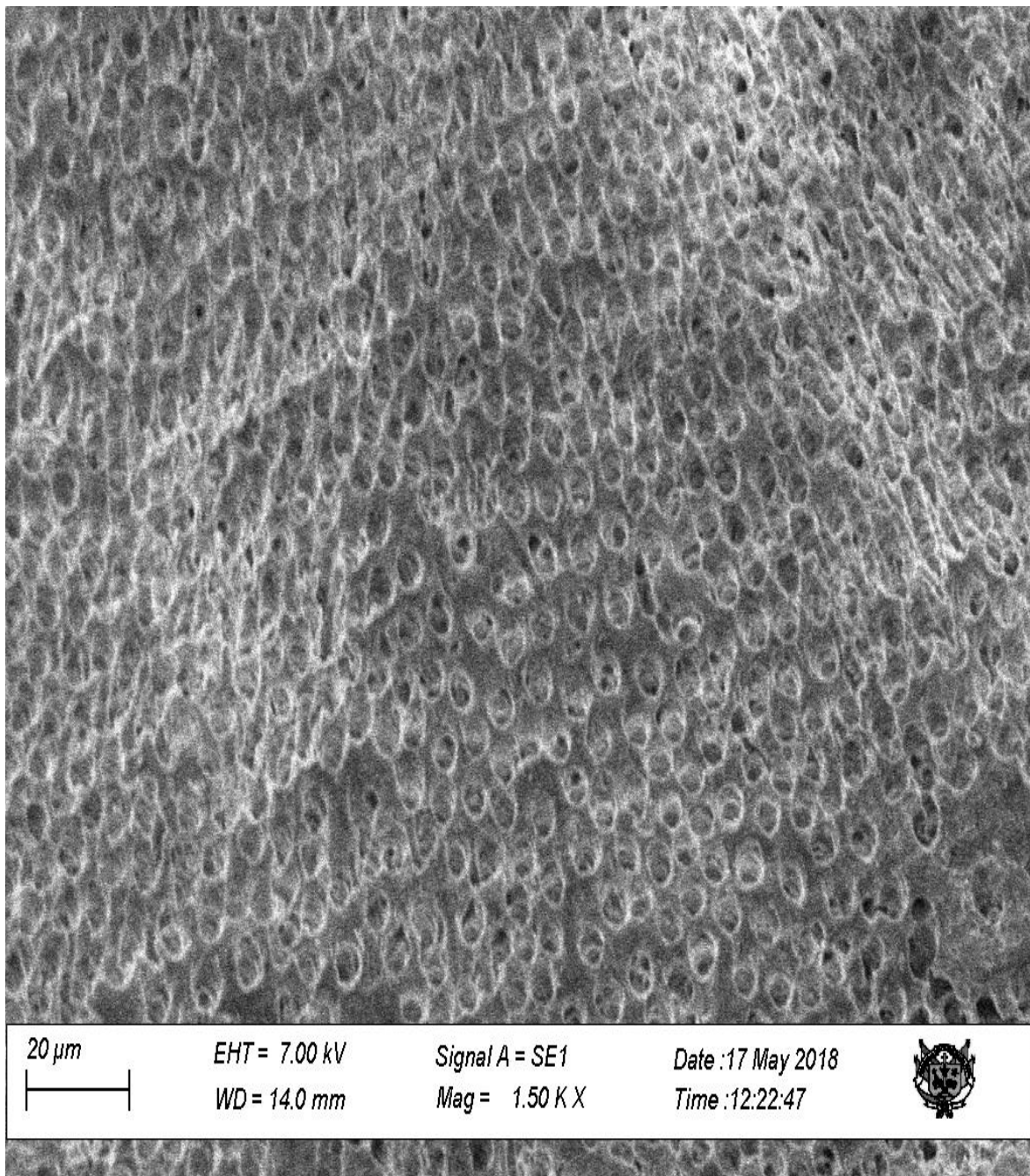
XP CLEAN

TERCIO APICAL



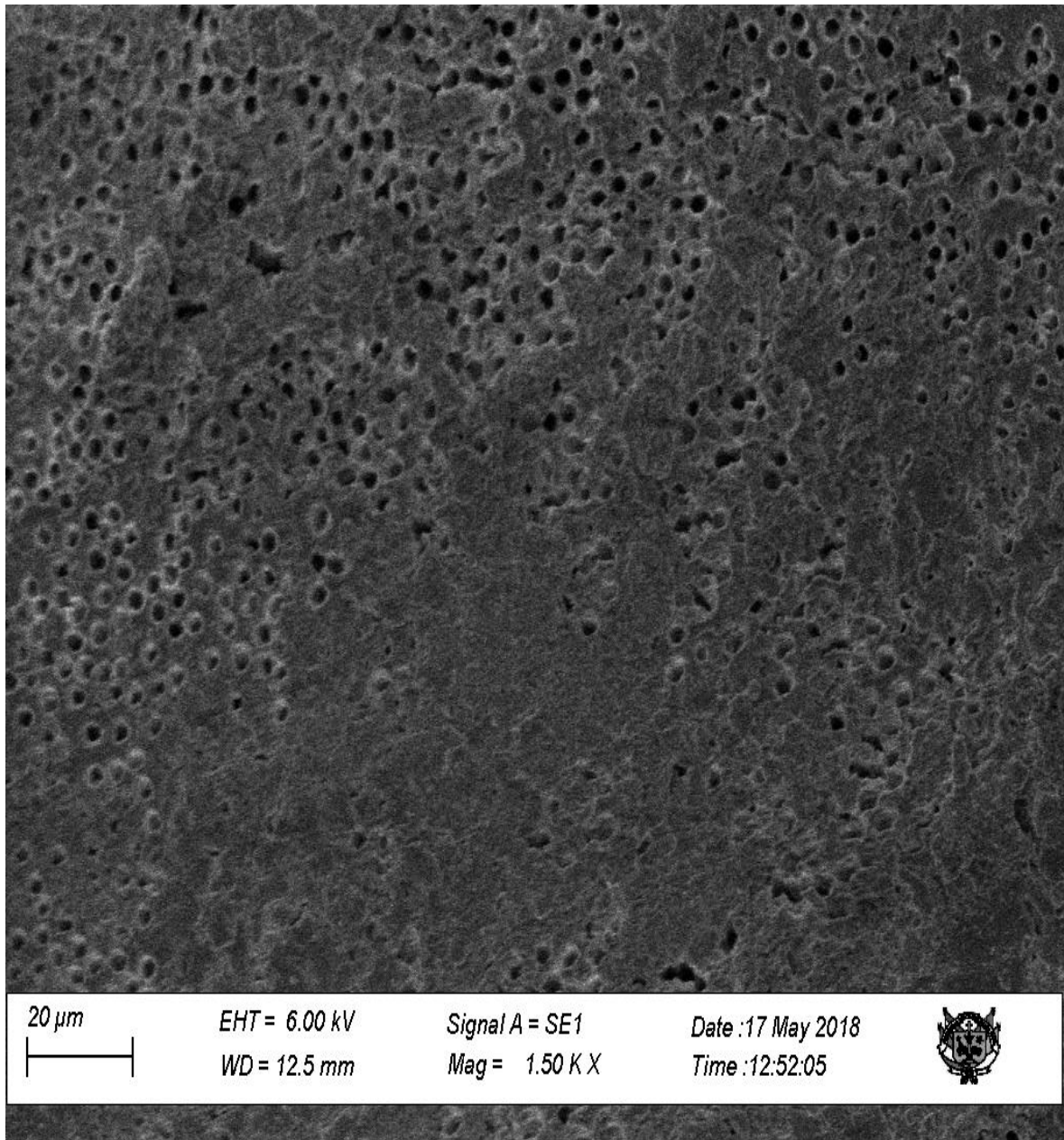
XP CLEAN

TERCIO MEDIO



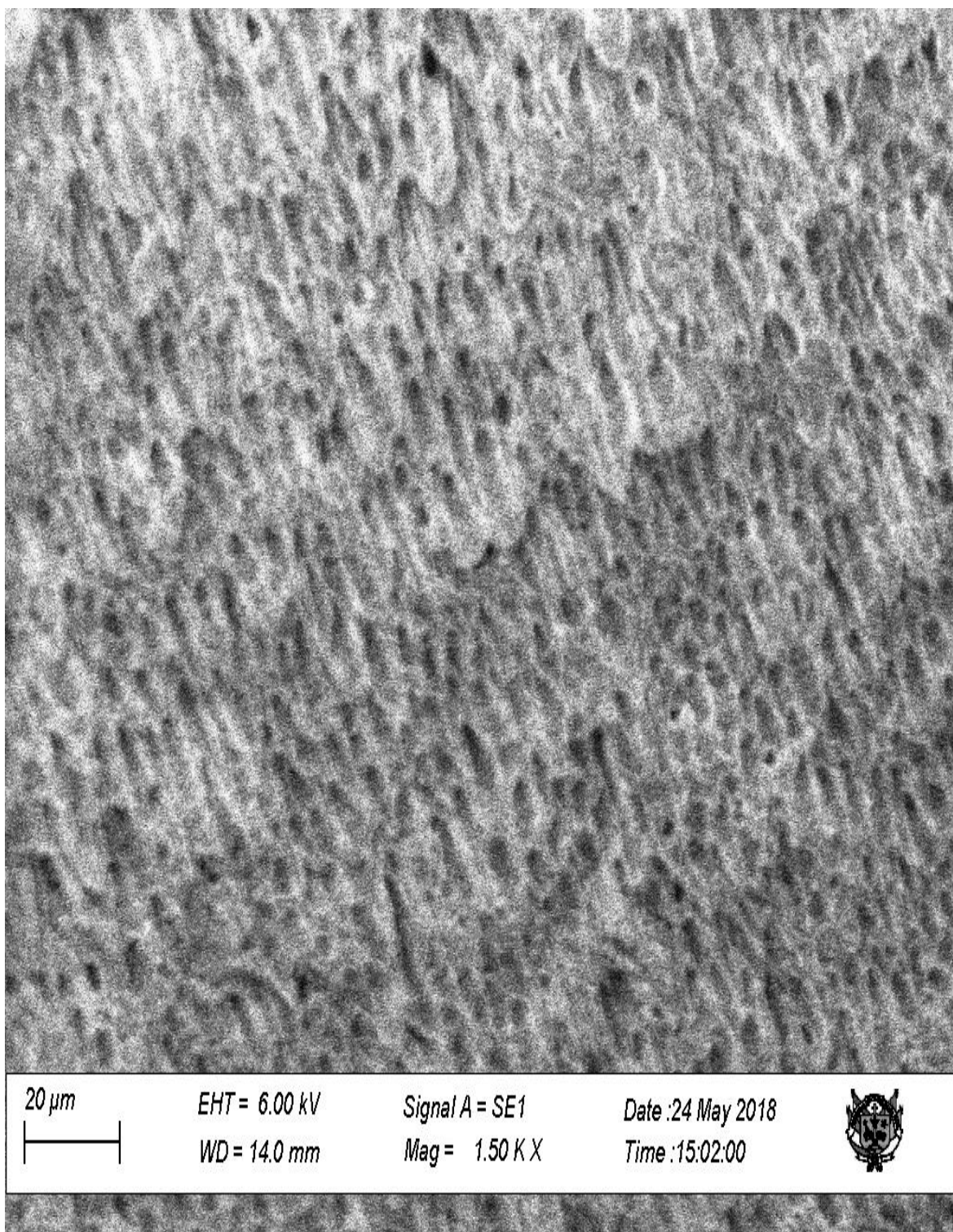
XP CLEAN

TERCIO CERVICAL



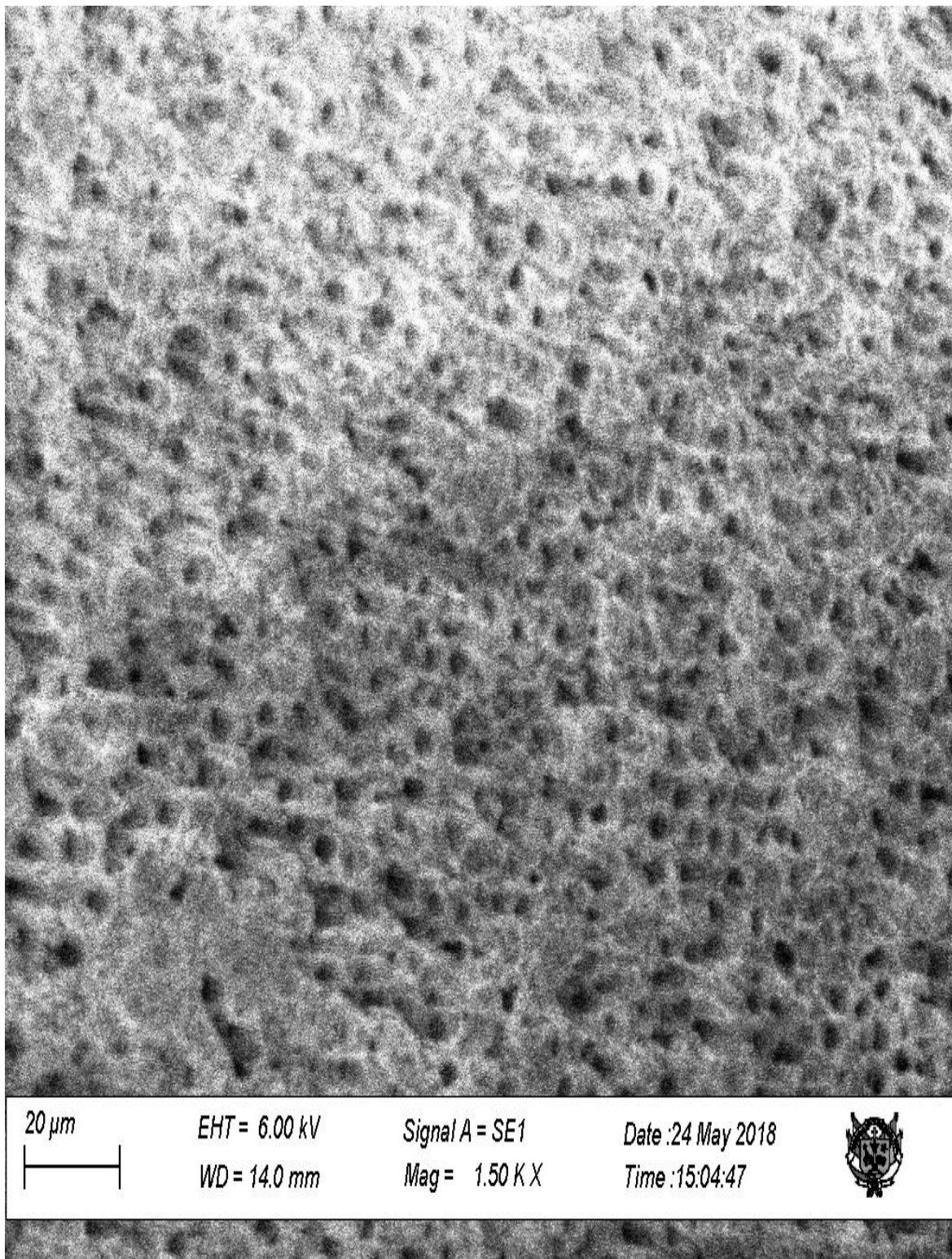
**IRRISONIC**

**TERCIO APICAL**



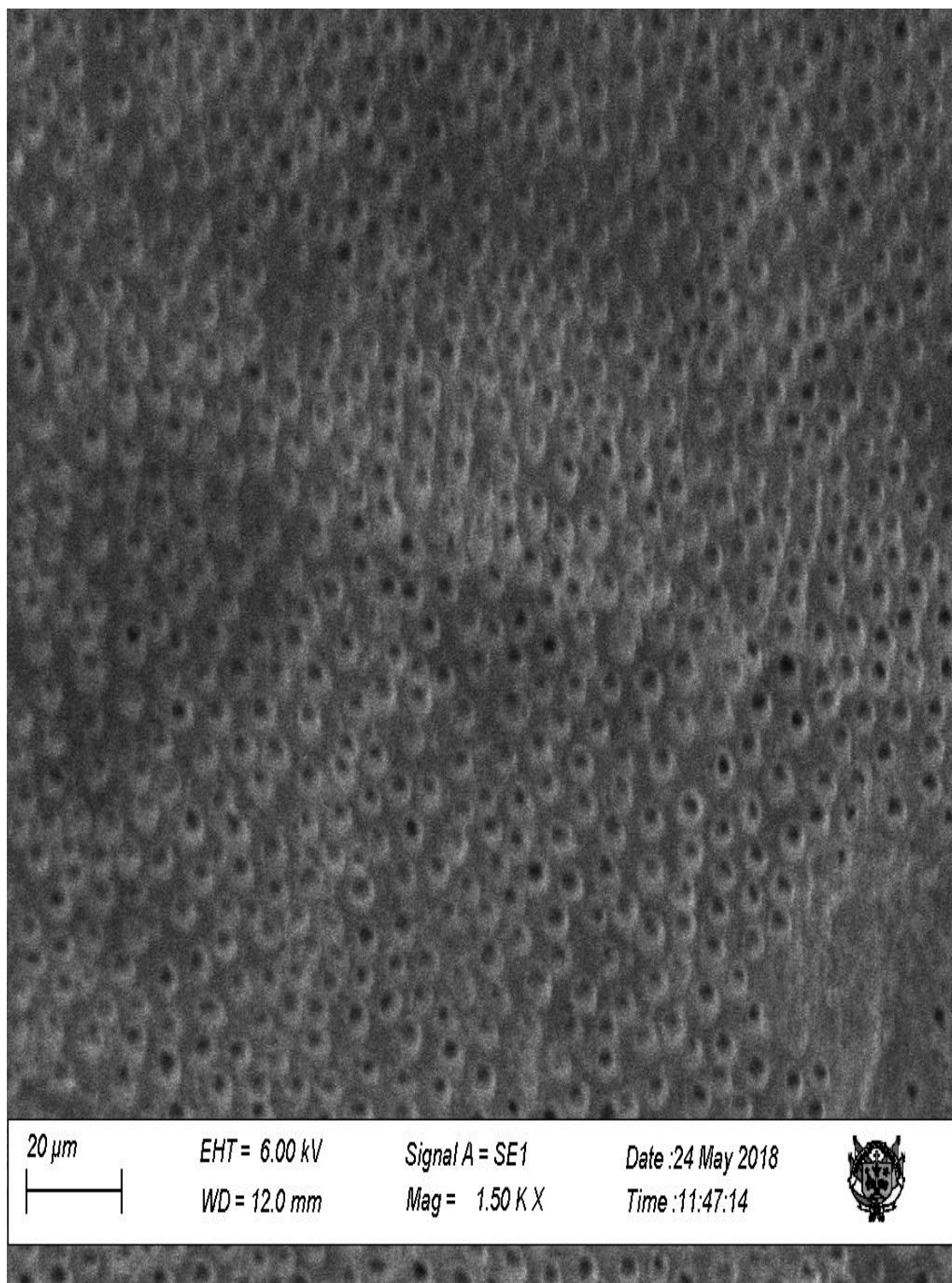
**IRRISONIC**

**TERCIO MEDIO**



IRRISONIC

TERCIO CERVICAL



## ANEXO N°5: CONSTANCIA



*Universidad Católica de Santa María*

☎ (51 54) 382038 Fax:(51 54) 251213 ✉ ucsm@ucsm.edu.pe 🌐 http://www.ucsm.edu.pe Apartado:1350

AREQUIPA - PERÚ



Vicerrectorado de  
Investigación

## CONSTANCIA

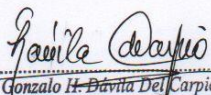
El que suscribe, Vicerrector de Investigación de la Universidad Católica de Santa María, hace constar que:

El Sr. **RENZO ALEJANDRO VARGAS VARGAS**

Ha utilizado los servicios del Laboratorio de Microscopía Electrónica para realizar los ensayos de resolución para su proyecto titulado: **EVALUACION IN VITRO DE LA REMOCION DEL BARRO DENTINARIO UTILIZANDO LOS INSTRUMENTOS IRRISONIC, EASY CLEAN, XP CLEAN, Y XP – ENDO FINISHER UTILIZANDO EL MICROSCOPIO ELECTRONICO DE BARRIDO EN PREMOLARES INFERIORES AREQUIPA**".

Se expide la presente a solicitud del interesado para los fines que considere pertinentes.

Arequipa, 2018 JUNIO 19



*Dr. Gonzalo H. Dávila Del Carpio*  
VICE RECTOR DE INVESTIGACIÓN  
Universidad Católica de Santa María

Exped. N° 20180000027577 ( )  
Inf. Asist. Laboratorio  
GDdC/VRINV  
mhn