

# Universidad Católica de Santa María

## Facultad de Odontología

### Segunda Especialidad en Cariología y Endodoncia



**EFICACIA DEL NÚMERO DE APLICACIONES DEL ENDO<sub>3</sub>ZONE<sup>®</sup>  
EN LA DESINFECCIÓN DE CONDUCTOS RADICULARES EN  
PACIENTES DE LA CLÍNICA ODONTOLÓGICA, UNA- PUNO, 2017**

Tesis presentada por la Cirujano Dentista

**Quispe Quispe, Betsy**

Para optar el Título Profesional de **Segunda  
Especialidad en Cariología y Endodoncia**

**Asesor:** Dr. Zevallos Chávez, Marco

**Arequipa-Peru  
2017**

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

DR LARRY ROSADO LINARES

**BOLETA DE DICTAMEN DE BORRADOR DE TESIS Nro 87**

Vista la solicitud que presenta don (ña) **QUISPE QUISPE BETSY** sobre el dictamen de la Tesis titulada "EFECTO DE LA APLICACIÓN DEL ENDOZONE CON IRRIGACION MANUAL DINAMICA Y DEL ENDOZONE CON ULTRASONIDO EN LA DESINFECCION DE CONDUCTOS RADICULARES EN PACIENTES QUE ACUDEN A LA CLINICA ODONTOLOGICA, UNA-PUNO 2017" 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 LARRY ROSADO LINARES  
DR. HERBERT GALLEGOS VARGAS  
MGTR CARLOS QUIROZ HUERTA

Arequipa, 10 de NOVIEMBRE del 2017

UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA  
*[Signature]*  
Dr. MARTIN LARRY ROSADO LINARES  
Decano de la Facultad de Odontología

INFORME Sr. Decano:  
*Habiendo revisado el presente Borrador de Tesis, sugiero:*  
1) Ordenar la numeración de paginas preliminares  
2) Mejorar redacción del título, interrogantes, objetivos e hipótesis  
3) Incluir Diagramación opástica, procedimiento para el cultivo del fructo muestal  
4) Mejorar aspecto formal de tablas, conclusiones y recomendaciones  
*[Signature]* 12-11-2017  
*Habiendo la interesada subscrito las correcciones el presente Borrador de Tesis cuenta con MI OPINION FAVORABLE*  
*[Signature]* 17-11-2017

Arequipa, 2017

UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA  
URB. SAN JOSE SIN - UMACOLLO

DR. HERBERT GALLEGOS VARGAS

BOLETA DE DICTAMEN DE BORRADOR DE TESIS Nro 87

Vista la solicitud que presenta don (ña) **QUISPE QUISPE BETSY** sobre el dictamen de la Tesis titulada "EFECTO DE LA APLICACIÓN DEL ENDO<sub>3</sub>ZONE CON IRRIGACION MANUAL DINAMICA Y DEL ENDO<sub>3</sub>ZONE CON ULTRASONIDO EN LA DESINFECCION DE CONDUCTOS RADICULARES EN PACIENTES QUE ACUDEN A LA CLINICA ODONTOLOGICA, UNA-PUNO 2017" 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 LARRY ROSADO LINARES  
DR. HERBERT GALLEGOS VARGAS  
MGTR CARLOS QUIROZ HUERTA

Arequipa, 10 de NOVIEMBRE del 2017

UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARÍA

Dr. MARTIN LARRY ROSADO LINARES  
Decano de la Facultad de Odontología

INFORME

*Señor Decano Revisado el presente trabajo de investigación es necesario realizar los siguientes cambios:*

- numeración de pgs. preliminares
- Resumen - Introducción - pie de pgs.
- Antecedentes - Título - cuadros.
- Discusión - conclusiones. Recomendaciones
- Bibliografía Hemerografía

*Habiendome Subsanaado las correcciones el pte borrador de tesis se encuentra en condicione de ser sustentado*

23-11-17

1-12-17.

Arequipa, 2017

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

**MGTR CARLOS QUIROZ HUERTA**

**BOLETA DE DICTAMEN DE BORRADOR DE TESIS Nro 87**

Vista la solicitud que presenta don (ña) **QUISPE QUISPE BETSY** sobre el dictamen de la Tesis titulada "EFECTO DE LA APLICACIÓN DEL ENDO<sub>3</sub>ZONE CON IRRIGACION MANUAL DINAMICA Y DEL ENDO<sub>3</sub>ZONE CON ULTRASONIDO EN LA DESINFECCION DE CONDUCTOS RADICULARES EN PACIENTES QUE ACUDEN A LA CLINICA ODONTOLOGICA, UNA-PUNO 2017" 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 LARRY ROSADO LINARES**  
**DR. HERBERT GALLEGOS VARGAS**  
**MGTR CARLOS QUIROZ HUERTA**

UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARÍA

Dr. MARTIN LARRY ROSADO LINARES  
Decano de la Facultad de Odontología

Arequipa, 10 de NOVIEMBRE del 2017

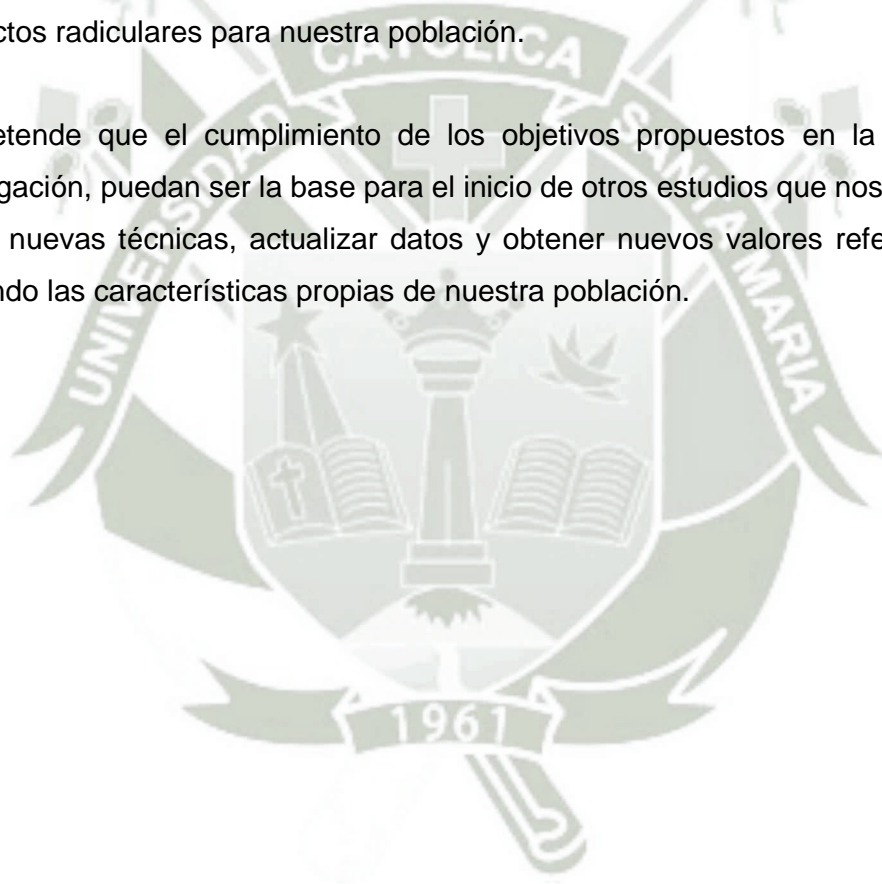
**INFORME**

*Al Decano de la Facultad de Odontología*  
*Habiendo revisado el presente borrador de tesis se*  
*agie realizar los siguientes cambios:*  
*Contenido, Resumen, Introducción, Operación de la cámara,*  
*Tubos de irrigación, Oxytop, Marco Tronco, Oxytop, Oxytop,*  
*Marco Tronco (Pie de Sésame), y el Manejo Operacional,*  
*Resultados, Bibliografía, etc.*  
*29/11/17*  
*Una vez realizadas las modificaciones sugeridas se debe*  
*revisar el texto para la presentación.*  
*29/11/17*  
Arequipa, 2017 *29/11/17*

## PRESENTACIÓN

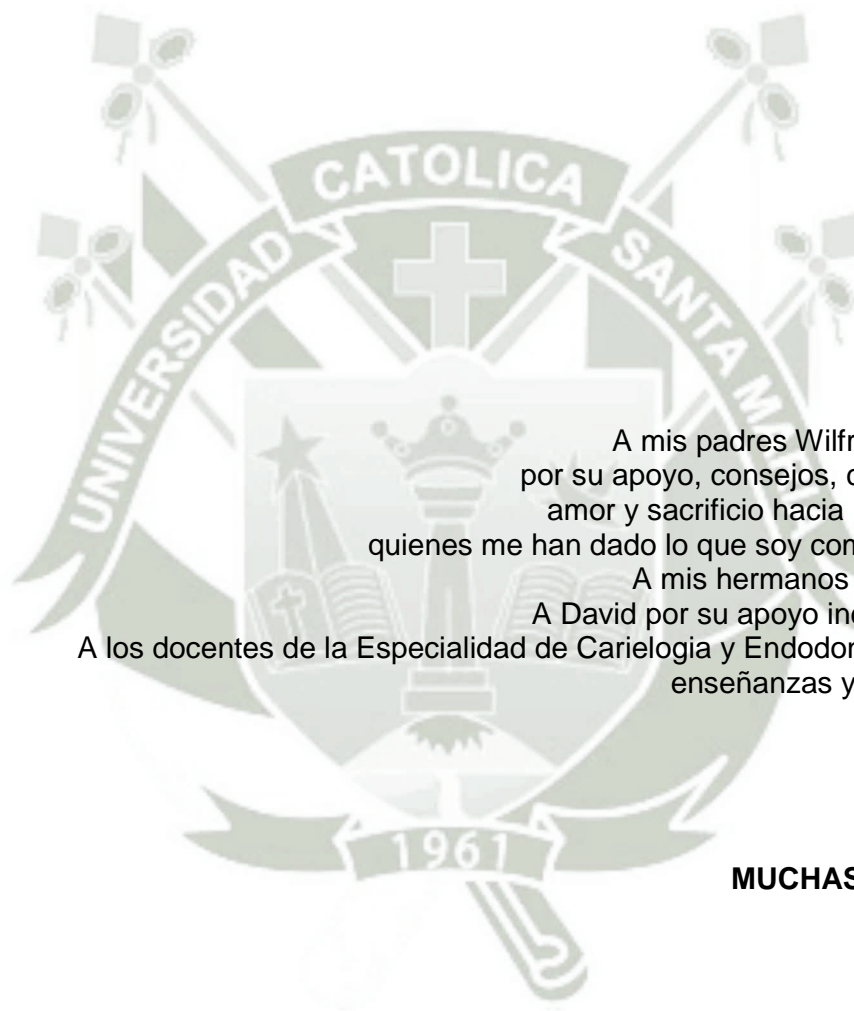
El presente trabajo de investigación se ha realizado con la finalidad de brindar un aporte de conocimiento en el área de Odontología especialidad Cariología y Endodoncia, la idea surgió durante el desarrollo de la Especialidad, tiempo en el cual se observó la necesidad hacer una limpieza química mecánica profunda para aquellos pacientes que presentan lesiones periapicales, con nítida lesión radiográficamente visible. Se observó falta del uso del ultrasonido asociado con algún irrigante para la desinfección de todo un sistema de conductos radiculares. Por lo que consideramos importante obtener una desinfección de sistemas de conductos radiculares para nuestra población.

Se pretende que el cumplimiento de los objetivos propuestos en la presente investigación, puedan ser la base para el inicio de otros estudios que nos permitan utilizar nuevas técnicas, actualizar datos y obtener nuevos valores referenciales siguiendo las características propias de nuestra población.



## DEDICATORIA

A Dios quién supo guiarme  
Por el buen camino, darme fuerzas  
para seguir adelante.



A mis padres Wilfredo y Lidia,  
por su apoyo, consejos, comprensión,  
amor y sacrificio hacia mi persona,  
quienes me han dado lo que soy como persona.

A mis hermanos Rody e Isaí  
A David por su apoyo incondicional.

A los docentes de la Especialidad de Carielgia y Endodoncia por sus  
enseñanzas y su amistad

Betsy

**MUCHAS GRACIAS**



**“Estar preparado es importante, saber esperar lo es aún más, pero aprovechar el momento adecuado es la clave de la vida”.**

**(Arthur Schnitzler)**

## INTRODUCCIÓN

En la actualidad encontramos que la mayoría de fracasos en los tratamientos de conductos se da por la persistencia de microorganismos patógenos, que con un tratamiento convencional no se eliminan en su totalidad, siendo una microflora en el que predomina con mayor frecuencia, además de presentar un alto poder de resistencia al antibiótico.

Es por ello el propósito de dicha investigación radica en encontrar al número de aplicaciones del ultrasonido con Endo<sub>3</sub>zone® que tenga un gran poder antimicrobiano, que esté al alcance de los odontólogos y que no tenga un precio excesivo.

Considerando las propiedades antimicrobianas del ozono, que a su vez está presente en Endo<sub>3</sub>zone® y teniendo como antecedente a Irineo Pari quien demostró que el ozono más el propilenglicol como curativo de demora tiene un gran poder sobre el *Enterococcus faecalis* y que al utilizarlo por periodos más prolongados tienen más beneficio.

Se estudió si a este poder antimicrobiano que posee el ozono la utilización del ultrasonido potencia su acción, para así de esta manera poder llegar con la desinfección integral de los conductos y evitar los fracasos en los tratamientos endodónticos.

Es importante encontrar un producto eficaz que nos asegure el éxito de los tratamientos de conducto, así beneficiamos a las piezas dentarias tratadas y a los pacientes con lesiones periapicales.

La tesis consta de tres capítulos. En el Capítulo I, se presenta el Planteamiento Teórico consiste en el problema, los objetivos, el marco teórico y la hipótesis.

En el Capítulo II, se presenta el Planteamiento Operacional y Recolección que concluye las técnicas, instrumentos y materiales de verificación, el campo de verificación y las estrategias de recolección y manejo de resultados.

En el Capítulo III, se da a conocer los Resultados de la investigación que consiste en las tablas, interpretaciones y gráficas, así como la Discusión, las Conclusiones y Recomendaciones.

Finalmente, se presenta la Bibliografía, la Hemerografía y la Informatografía, y los Anexos correspondientes. Esperando que los resultados de esta investigación constituyan un aporte importante.



## RESUMEN

La desinfección del sistema de conductos, empleando antimicrobianos y disolventes de tejido pulpar, es considerada una parte esencial en la preparación químico-mecánica del mismo. Remanentes de tejido pulpar, bacterias, detritus dentinarios, toxinas, etc. permanecen en áreas no instrumentadas del conducto una vez se ha llevado a cabo esta fase de instrumentación. La jeringa convencional es todavía ampliamente aceptada, aunque su baja acción no es suficiente para eliminar los detritus presentes en las irregularidades del sistema de conductos. La acción de los ultrasonidos para la activación del irrigante ha sido ampliamente documentada y tiene el potencial para eliminar gran parte de los restos de tejido orgánico e inorgánico de las áreas inaccesibles para la instrumentación.

El propósito del siguiente estudio de investigación fue determinar el número de aplicaciones del endo<sub>3</sub>zone® en la desinfección de conductos radiculares en pacientes que acuden a la clínica odontológica. El estudio realizado es experimental, prospectivo, longitudinal y explicativo, cuya variable respuesta ha sido estudiada la desinfección de conductos a lo largo de un postest a los cero, primera, segunda, tercera, cuarta y quinta aplicación con una aplicación de 30 segundos en dos grupos: experimental y control, que han recibido respectivamente el Endo<sub>3</sub>zone®. Cada grupo estuvo constituido en realidad por 10 piezas dentarias con lesiones periapicales. Se utilizaron 20 piezas dentarias que fueron instrumentadas biomecánicamente, con una constante irrigación y aspiración. Para la instrumentación se usó las limas de níquel titanio del sistema protaper next.

Los resultados indicaron que el número de aplicaciones con la irrigación con ultrasonido con Endo<sub>3</sub>zone® fueron más eficaces en comparación con la irrigación dinámica manual. Consecuentemente, la hipótesis investigativa se da aceptada en la irrigación ultrasónica con Endo<sub>3</sub>zone®

**Palabras Claves:** Endo<sub>3</sub>zone®, Desinfección de conductos, Irrigación.

## ABSTRACT

The disinfection of the duct system, using antimicrobials and pulp tissue solvents, is considered an essential part in the chemical-mechanical preparation of the same. Remnants of pulp tissue, bacteria, dentinal detritus, toxins, etc. they remain in non-instrumented areas of the canal once this instrumentation phase has been carried out. The conventional syringe is still widely accepted, although its low action is not enough to eliminate the detritus present in the irregularities of the duct system. The action of ultrasound for the activation of the irrigant has been widely documented and has the potential to remove much of the remains of organic and inorganic tissue from areas inaccessible for instrumentation.

The purpose of the following research study was to determine the number of endo3zone® applications in root canal disinfection in patients attending the dental clinic. The study is experimental, prospective, longitudinal and explanatory, whose variable response has been studied disinfection of ducts along a posttest to zero, first, second, third, fourth and fifth application with an application of 30 seconds in two groups: experimental and control, which respectively received the Endo3zone®. Each group was actually constituted by 10 teeth with periapical lesions. We used 20 dental pieces that were biomechanically instrumented, with constant irrigation and aspiration. For the instrumentation the nickel titanium files of the protaper system next were used.

The results indicated that the number of applications with the irrigation with ultrasound with Endo3zone® were more effective in comparison with the manual dynamic irrigation. Consequently, the research hypothesis is accepted in the ultrasonic irrigation with Endo3zone®

**Key Words:** Endo3zone®, Duct disinfection, Irrigation.

## ÍNDICE

### INTRODUCCIÓN

### RESUMEN

### ABSTRACT

<b>CAPÍTULO I PLANTEAMIENTO TEÓRICO .....</b>	<b>1</b>
1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN .....	2
1.1. Determinación del problema .....	2
1.2. Enunciado .....	3
1.3. Descripción del problema.....	4
1.4. Justificación.....	5
2. OBJETIVOS.....	6
3. MARCO TEÓRICO .....	7
3.1. Conceptos Básicos.....	7
3.1.1. Desinfección de los conductos.....	7
3.1.2 Irrigantes.....	8
3.1.3 Soluciones para irrigación .....	9
3.1.4. Técnica para la irrigación.....	11
3.1.5. Ozono .....	20
3.2. Antecedentes Investigativos .....	25
4. HIPÓTESIS .....	27
<b>CAPÍTULO II PLANTEAMIENTO OPERACIONAL .....</b>	<b>28</b>
1. TÉCNICA, INSTRUMENTOS, MATERIALES DE VERIFICACIÓN.....	29
1.1. Técnica.....	29
1.2. Instrumentos .....	38
1.3. Materiales.....	39
2. CAMPO DE VERIFICACIÓN .....	40
2.1. Ubicación espacial .....	40
2.2. Ubicación temporal.....	40
2.3. Unidades de estudio.....	40

3. ESTRATEGIAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS .....	42
3.1. Organización .....	42
3.2. Recursos .....	42
3.3. Validación del instrumento. ....	43
4. ESTRATEGIA PARA MANEJAR RESULTADOS .....	43
4.1. Plan de procesamiento de datos .....	43
4.2. Plan de análisis o estudio de datos .....	43
<b>CAPÍTULO III RESULTADOS .....</b>	<b>45</b>
<b>DISCUSIÓN .....</b>	<b>58</b>
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>60</b>
<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>61</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>62</b>
<b>HEMEROGRAFÍA .....</b>	<b>63</b>
<b>INFORMATOGRAFÍA .....</b>	<b>65</b>
<b>A N E X O S .....</b>	<b>66</b>
<b>ANEXO Nº 1 FICHA DE OBSERVACIÓN LABORATORIAL .....</b>	<b>67</b>
<b>ANEXO Nº 2 MATRIZ DE REGISTRO Y CONTROL .....</b>	<b>70</b>
<b>ANEXO Nº 3 FORMATO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO .....</b>	<b>72</b>
<b>ANEXO Nº 4 SECUENCIA FOTOGRÁFICA .....</b>	<b>74</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>TABLA Nº 1</b>	EFICACIA DEL ENDO <sub>3</sub> ZONE® CON IRRIGACIÓN ULTRASÓNICA Y DEL ENDO <sub>3</sub> ZONE® CON IRRIGACIÓN MANUAL EN LA DESINFECCIÓN DE CONDUCTOS RADICULARES EN LA PRIMERA OBSERVACIÓN POSTEST	46
<b>TABLA Nº 2</b>	EFICACIA DEL ENDO <sub>3</sub> ZONE® CON IRRIGACIÓN ULTRASÓNICA Y DEL ENDO <sub>3</sub> ZONE® CON IRRIGACIÓN MANUAL EN LA DESINFECCIÓN DE CONDUCTOS RADICULARES EN LA SEGUNDA OBSERVACIÓN POSTEST .....	48
<b>TABLA Nº 3</b>	EFICACIA DEL ENDO <sub>3</sub> ZONE® CON IRRIGACIÓN ULTRASÓNICA Y DEL ENDO <sub>3</sub> ZONE® CON IRRIGACIÓN MANUAL EN LA DESINFECCIÓN DE CONDUCTOS RADICULARES EN LA TERCERA OBSERVACIÓN POSTEST	50
<b>TABLA Nº 4</b>	EFICACIA DEL ENDO <sub>3</sub> ZONE® CON IRRIGACIÓN ULTRASÓNICA Y DEL ENDO <sub>3</sub> ZONE® CON IRRIGACIÓN MANUAL EN LA DESINFECCIÓN DE CONDUCTOS RADICULARES EN LA CUARTA OBSERVACIÓN POSTEST..	52
<b>TABLA Nº 5</b>	EFICACIA DEL ENDO <sub>3</sub> ZONE® CON IRRIGACIÓN ULTRASÓNICA Y DEL ENDO <sub>3</sub> ZONE® CON IRRIGACIÓN MANUAL EN LA DESINFECCIÓN DE CONDUCTOS RADICULARES EN LA QUINTA OBSERVACIÓN POSTEST...	54
<b>TABLA Nº 6</b>	COMPARACIÓN DEL EFECTO ANTIMICROBIANO PRODUCIDO POR ENDO <sub>3</sub> ZONE® CON APLICACIÓN MANUAL Y ULTRASONIDO APLICADOS A LOS CONDUCTOS DE LOS DIENTES DE PACIENTES DE LA CLÍNICA ODONTOLÓGICA DE LA UNA-PUNO 2017.....	56

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>GRÁFICO Nº 1</b>	EFICACIA DEL ENDO <sub>3</sub> ZONE® CON IRRIGACIÓN ULTRASÓNICA Y DEL ENDO <sub>3</sub> ZONE® CON IRRIGACIÓN MANUAL EN LA DESINFECCIÓN DE CONDUCTOS RADICULARES EN LA PRIMERA OBSERVACIÓN POSTEST .....	47
<b>GRÁFICO Nº 2</b>	EFICACIA DEL ENDO <sub>3</sub> ZONE® CON IRRIGACIÓN ULTRASÓNICA Y DEL ENDO <sub>3</sub> ZONE® CON IRRIGACIÓN MANUAL EN LA DESINFECCIÓN DE CONDUCTOS RADICULARES EN LA SEGUNDA OBSERVACIÓN POSTEST .....	49
<b>GRÁFICO Nº 3</b>	EFICACIA DEL ENDO <sub>3</sub> ZONE® CON IRRIGACIÓN ULTRASÓNICA Y DEL ENDO <sub>3</sub> ZONE® CON IRRIGACIÓN MANUAL EN LA DESINFECCIÓN DE CONDUCTOS RADICULARES EN LA TERCERA OBSERVACIÓN POSTEST .....	51
<b>GRÁFICO Nº 4</b>	EFICACIA DEL ENDO <sub>3</sub> ZONE® CON IRRIGACIÓN ULTRASÓNICA Y DEL ENDO <sub>3</sub> ZONE® CON IRRIGACIÓN MANUAL EN LA DESINFECCIÓN DE CONDUCTOS RADICULARES EN LA CUARTA OBSERVACIÓN POSTEST .....	53
<b>GRÁFICO Nº 5</b>	EFICACIA DEL ENDO <sub>3</sub> ZONE® CON IRRIGACIÓN ULTRASÓNICA Y DEL ENDO <sub>3</sub> ZONE® CON IRRIGACIÓN MANUAL EN LA DESINFECCIÓN DE CONDUCTOS RADICULARES EN LA QUINTA OBSERVACIÓN POSTEST .....	55
<b>GRÁFICO Nº 6</b>	COMPARACIÓN DEL EFECTO ANTIMICROBIANO PRODUCIDO POR ENDO <sub>3</sub> ZONE® CON APLICACIÓN MANUAL Y ULTRASONIDO APLICADOS A LOS CONDUCTOS DE LOS DIENTES DE PACIENTES DE LA CLÍNICA ODONTOLÓGICA DE LA UNA-PUNO 2017 .....	57



**CAPÍTULO I**  
**PLANTEAMIENTO TEÓRICO**

## I. PLANTEAMIENTO TEÓRICO

### 1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

#### 1.1. Determinación del problema

A pesar del interés que han despertado las nuevas tecnologías para la limpieza y desinfección del sistema de conductos radiculares en Odontología, en la actualidad, la mayoría de los clínicos siguen empleando los sistemas de irrigación dinámica manual y los propios irrigantes tradicionales que se emplean desde hace décadas.

La desinfección del sistema de conductos, empleando antimicrobianos y disolventes de tejido pulpar, es considerada una parte esencial en la preparación químico-mecánica del mismo. Remanentes de tejido pulpar, bacterias, detritus dentinarios, toxinas, etc. permanecen en áreas no instrumentadas del conducto una vez se ha llevado a cabo esta fase de instrumentación. La jeringa convencional es todavía ampliamente aceptada aunque su baja acción no es suficiente para eliminar los detritus presentes en las irregularidades del sistema de conductos. La acción de los ultrasonidos para la activación del irrigante ha sido ampliamente documentada y tiene el potencial para eliminar gran parte de los restos de tejido orgánico e inorgánico de las áreas inaccesibles para la instrumentación.

Landers y Calhoun<sup>1</sup> y Oliet,<sup>2</sup> preconizaron el tratamiento endodóntico en una única sesión, basado en la instrumentación biomecánica, coadyuvado por soluciones irrigadoras bactericidas y subsecuente obturación como el camino para el éxito de dicho tratamiento endodóntico. Sin embargo, los trabajos de Silveira; Soares y Bonetti Filho demostraron que las bacterias localizadas en el interior de los túbulos dentinarios a nivel del tercio apical del conducto radicular, en casos de dientes con

---

<sup>1</sup> LANDERS, R. R.; CALHOUN, R. L. One-appointment endodontic therapy: an opinion survey. J. Endod., Chicago, v.6, n.10, p.799-801, Oct. 1980.

<sup>2</sup> OLIET, S. Single-visit endodontic: a clinical study. J. Endod., Chicago, v.9, n.4, p.147-52, Apr. 1983.

lesión periapical crónica, logran alcanzar los tejidos periapicales a través de los túbulos dentinarios y cementoblastos, siendo el cemento apical de naturaleza celular el que permita la difusión bacteriana.

Considerando que las bacterias y sus productos no son frecuentemente alcanzados por la acción de la instrumentación biomecánica; específicamente aquellas localizadas en los túbulos dentinarios, ramificaciones apicales, áreas de reabsorción y las que forman parte del biofilme apical, el uso de una irrigación de acción prolongada es recomendado para la completa desinfección del sistema de conductos radiculares de dientes con lesión periapical crónica. Así, el control de la infección antes de la obturación debe ser obligatorio, la irrigación en el conducto radicular de acción prolongada con la finalidad de combatir no solamente la infección remanente en el conducto radicular, sino principalmente, aquella situada profunda y difusamente en la estructura dental interna, áreas inaccesibles a la instrumentación biomecánica y a los antibióticos administrados sistémicamente.

El ozono (O<sub>3</sub>), descubierto por Schonbein en 1840, es un gas que en la actualidad está ganando gran preferencia de utilización tanto en la industria como en el campo de la medicina y odontología por su poder bactericida, fungicida, virucida y en otras múltiples utilidades.

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo evaluar el número de aplicaciones del Endo<sub>3</sub>zone® con ultrasonido en la desinfección de conductos radiculares.

## 1.2. Enunciado

Determinación del número de aplicaciones del endo<sub>3</sub>zone® en la desinfección de conductos radiculares en pacientes de la clínica odontológica, UNA- PUNO, 2017

### 1.3. Descripción del problema

#### a. Área del Conocimiento

- **Área general** : Ciencias de la Salud
- **Área específica** : Odontología
- **Especialidad** : Cariología y Endodoncia
- **Línea** : Irrigación de conductos radiculares

#### b. Operacionalización de variables

VARIABLES		INDICADORES	SUBINDICADORES
VE	Número de aplicaciones del endo <sub>3</sub> zone <sup>®</sup>	Endo <sub>3</sub> zone <sup>®</sup> + ultrasonido	Aplicación 1=30" Aplicación 2= 1 min Aplicación 3=1 min y 30" Aplicación 4= 2 min Aplicación 5=2 min y 30"
		Endo <sub>3</sub> zone <sup>®</sup> + irrigación manual	Aplicación 1=30" Aplicación 2= 1 min Aplicación 3=1 min y 30" Aplicación 4= 2 min Aplicación 5=2 min y 30"
VR	Desinfección de conductos radiculares	Conteo de microorganismos	Nº de halos

#### c. Interrogantes básicas

- c.1. ¿Cuál es la eficacia del número de aplicaciones del endo<sub>3</sub>zone<sup>®</sup> con ultrasonido en la desinfección de conductos radiculares?
- c.2. ¿Cuál es la eficacia del número de aplicaciones del endo<sub>3</sub>zone<sup>®</sup> con la irrigación dinámica manual en la desinfección de conductos radiculares?
- c.3. ¿Cuál será la eficacia del número de aplicaciones del endo<sub>3</sub>zone<sup>®</sup> con ultrasonido e irrigación dinámica manual en la desinfección de conductos radiculares?

#### d. Taxonomía de la investigación

ABORDAJE	TIPO DE ESTUDIO					DISEÑO	NIVEL
	Por la técnica de recolección	Por el tipo de dato	Por el nº de mediciones de las variables	Por el nº de muestras o poblaciones	Por el ámbito de recolección		
Cuantitativo	Experimental	Prospectivo	Longitudinal	Comparativo	De laboratorio	Cuasi-experimental	Explicativo

#### 1.4. Justificación

- a) **Originalidad.** El presente trabajo de investigación es original pues no ha sido materia de investigación, ya que por primera vez se va estudiar el efecto del número de aplicaciones del endo<sub>3</sub>zone® con irrigación ultrasónica e irrigación dinámica manual en la desinfección del sistema conductos radiculares. Ya que el éxito de un tratamiento de endodoncia consiste en la desinfección de conductos radiculares antes de la obturación final, haciendo hincapié en conductos necróticos con lesiones periapicales.
- b) **Relevancia científica.** Brinda información sobre el número de aplicaciones del endo<sub>3</sub>zone® con irrigación ultrasónica e irrigación manual dinámica en la desinfección de conductos radiculares. pretende aportar y determinar el número de aplicaciones del endo<sub>3</sub>zone® con irrigación ultrasónica en la desinfección de conductos radiculares que juega un papel fundamental en la limpieza de los canales radiculares, más allá de la limpieza mecánica que se realiza con los instrumentos, ya sean manuales o rotatorios. El propósito de la irrigación es remover el tejido pulpar, los microorganismos y biofilm de los canales radiculares. Además la irrigación, idealmente, debería también poder remover el detritus y barrillo dentinario, para permitir la entrada de los irrigantes y materiales de sellado a los túbulos permeables, permitiendo así una mejor limpieza de los mismos y un mejor pronóstico en el tratamiento
- c) **Relevancia práctica.** Porque constituye un problema de actualidad, ya que la irrigación ultrasónica se da en la desinfección de conductos.
- d) **Factibilidad.** Porque se cuenta con unidades de estudio, presupuesto, recursos, conocimiento metodológico, literatura especializada, y experiencia investigativa.
- e) **Interés personal.** Para optar el título de especialista en Cariología y Endodoncia y la necesidad de ser congruente con los temas de investigación de esta especialidad.

## 2. OBJETIVOS

- Determinar la eficacia del número de aplicaciones del endo3zone® con ultrasonido en la desinfección de conductos radiculares en pacientes de la clínica odontológica de la UNA-PUNO
- Evaluar la eficacia del número de aplicaciones del endo3zone® con la irrigación dinámica manual en la desinfección de conductos radiculares.
- Evaluar la eficacia del número de aplicaciones del endo3zone® con ultrasonido e irrigación dinámica manual en la desinfección de conductos radiculares



### 3. MARCO TEÓRICO

#### 3.1. Conceptos Básicos

##### 3.1.1. Desinfección de los conductos

No se debe pensar en un solo conducto único, si no en un sistema de conductos radiculares, que pueden estar presentes en todos los grupos dentarios.

“El proceso de desinfección de conducto radicular no incluye solo al conducto principal. En realidad, es imprescindible que se englobe a los conductos laterales, secundarios, intraconducto, deltas apicales y todas las gamas de ramificaciones que se pueden imaginar. Estas zonas son inaccesibles a los instrumentos, por más flexibles que sean”<sup>3</sup>

“La selección de la sustancia química auxiliar es tan importante como la selección de la técnica de instrumentación o de los instrumentos que serán utilizados para la preparación químico - quirúrgico del conducto radicular”

No hay duda de que los microorganismos, ya sean remanentes en el conducto radicular después del tratamiento o recolonizando el conducto obturado, son la principal causa de los fracasos endodónticos. El objetivo primordial del tratamiento endodóntico debe ser optimizar la desinfección del conducto radicular y prevenir la reinfección.<sup>4</sup>

---

<sup>3</sup> Leonardo MR. Tratamiento de Conductos Radiculares. 5ta ed. Sao Paulo-Brasil: Editorial Artes Médica; 2006. 1372 p.

<sup>4</sup> De Lima Machado ME. Endodoncia de la Biología a la técnica. 1ra ed. Editorial Amolca; 2009. 504 p.

### 3.1.2 Irrigantes

Históricamente, se han sugerido un sinnúmero de compuestos en solución acuosa, desde sustancias inertes como cloruro de sodio (solución salina), hasta altamente tóxicas y biocidas alergénicos como el formaldehído. En esta unidad se revisan las soluciones empleadas actualmente, las soluciones obsoletas no serán discutidas.

La irrigación de la cámara pulpar y de los conductos radiculares es una intervención necesaria durante toda la preparación de conductos y como último paso antes del sellado temporal u obturación definitiva.

Consiste en el lavado y aspiración de todos los restos y sustancias que puedan estar contenidos en la cámara o conductos y tiene los siguientes objetivos:

Ñ **Limpieza o arrastre físico de trozos de pulpa esfacelada**, sangre líquida o coagulada, virutas de dentina, polvo de cemento o Cavit, plasma, exudados, restos alimenticios, medicación anterior, etc. Deberá disolver el tejido necrótico remanente.

Los sistemas de conductos radiculares infectados se llenan de materiales potencialmente inflamatorios. La acción de conformar genera detritos que también pueden provocar una respuesta inflamatoria. La irrigación por sí misma puede expulsar estos materiales y minimizar o eliminar su efecto. Este desbridamiento tosco es análogo al lavado simple de una herida abierta y contaminada. Se trata del proceso más importante en el tratamiento endodóntico.

La frecuencia de la irrigación y el volumen de irrigante utilizado son factores importantes en la eliminación de detritos. La frecuencia de la irrigación debe incrementarse en la medida en que los instrumentos se aproximan a la constricción apical. Una cantidad apropiada es al menos 2 ml cada vez que se limpia el canal o se saca la lima que se está utilizando.<sup>5</sup>

---

<sup>5</sup> Leonardo MR. Ob. Cit.

Ñ **Acción detergente** y de lavado por la formación de espuma y burbujas de oxígeno naciente desprendido de los medicamentos usados <sup>6</sup>.

Ñ **Acción antiséptica** o desinfectante propia de los fármacos empleados inactivando las endotoxinas

El hipoclorito de sodio puede matar todos los microbios de los conductos radiculares incluidos los virus y las bacterias que se forman por esporas. Este efecto microbicida se mantiene incluso con concentraciones diluidas, aunque en menor grado<sup>7</sup>.

Ñ **Acción blanqueante**, debido a la presencia de oxígeno naciente, dejando el diente así tratado menos coloreado<sup>8</sup>.

### 3.1.3 Soluciones para irrigación

La elección de una solución para irrigar un conducto radicular no debe ser aleatoria sino la correspondencia entre las acciones particulares de una sustancia y las condiciones del conducto radicular en particular y en el momento en que se aplica<sup>9</sup>.

A pesar de que el yodo es menos citotóxico e irritante a los tejidos vitales que el hipoclorito de sodio y la clorhexidina, posee un riesgo mucho mayor de causar una reacción alérgica. Lo mismo sucede con los compuestos de amonio cuaternario. Las reacciones de sensibilidad al hipoclorito de sodio y clorhexidina son raras y se han reportado muy pocos casos de reacciones alérgicas al hipoclorito de sodio como irrigante endodóntico<sup>10</sup>.

La evidencia actual está fuertemente a favor del hipoclorito de sodio como el principal irrigante endodóntico. Sin embargo, el uso de clorhexidina puede también estar indicado bajo ciertas circunstancias <sup>11</sup>

---

<sup>6</sup> Estrela C. Ob. Cit.

<sup>7</sup> Ibid.

<sup>8</sup> Ibid.

<sup>9</sup> Leonardo MR. Ob. Cit.

<sup>10</sup> Ibid.

<sup>11</sup> Ibid.

### **a. Hipoclorito de sodio:<sup>12</sup>**

Los hipocloritos también conocidos como compuestos halogenados están en uso desde 1792 cuando fueron producidos por primera vez con el nombre de Agua de Javele y constituía una mezcla de hipoclorito de sodio y de potasio<sup>13</sup>.

En 1870, Labaraque, químico francés obtiene el hipoclorito de sodio al 2.5% de cloro activo y usa esa solución como desinfectante de heridas.

El hipoclorito de sodio ha sido usado como irrigante intraconductos para la desinfección y limpieza por más de 70 años. Se le ha reconocido como agente efectivo contra un amplio espectro de microorganismos patógenos: gram positivos, gram negativos, hongos, esporas y virus incluyendo el virus de inmunodeficiencia adquirida<sup>14</sup>.

### **Concentración del hipoclorito de sodio como irrigante en endodoncia.**

Hay discusión entre los autores sobre la mejor concentración del hipoclorito de sodio. A mayor dilución, menor poder desinfectante pero también menor irritación por lo que se ha recomendado diluir al 2.5%, al 1% (solución de Milton) o al 0.5% (líquido de Dankin, neutralizado con ácido bórico). El porcentaje y el grado de la disolución están en función de la concentración del irrigante<sup>15</sup>.

El hipoclorito de sodio a concentración inferior a 2.5% elimina la infección, pero a no ser que se utilice durante un tiempo prolongado durante el tratamiento, no es bastante consistente para disolver los restos pulpares. Algunos investigadores han reportado que el calentamiento de la solución

### **b. La clorhexidina**

La clorhexidina se desarrolló en la década de los años cuarenta en los laboratorios de investigación de Imperial Chemical Industries Ltd. Inicialmente, una serie de polibisguanidas fueron sintetizadas para obtener sustancias antivirales. Sin embargo, estas tenían poca eficacia antiviral y fueron dejadas de lado hasta que

---

<sup>12</sup> Leonardo MR. Ob. Cit.

<sup>13</sup> Ibid.

<sup>14</sup> Ibid.

<sup>15</sup> Ibid.

fueron re-descubiertas unos años más tarde como agentes antibacterianos. La clorhexidina es la bisguanida más potente de todas las testadas. Tratándose de una base fuerte, es más estable en forma de sal, siendo las sales originales el acetato de clorhexidina y el clorhidrato, los cuales son relativamente poco solubles en agua. Debido a este motivo, estos compuestos han sido sustituidos por el digluconato de clorhexidina, el cual, sí es soluble en agua<sup>16</sup>.

La clorhexidina es un potente antiséptico, que es utilizada para el control químico de la placa de la cavidad oral. Las soluciones acuosas del 0.1 al 0.2% son recomendadas para tal fin, mientras que el 2% es la concentración de las soluciones de irrigación para el conducto radicular. Se sostiene, que la clorhexidina es menos cáustica que el hipoclorito de sodio, aunque una solución de clorhexidina al 2% es irritante para la piel.

Al igual que con el hipoclorito de sodio, el calentamiento de una solución de clorhexidina de menor concentración podría aumentar su eficacia local en el sistema de conductos radiculares, manteniendo la baja toxicidad sistémica.<sup>17</sup>

A pesar de su utilidad como irrigante final (debido a la sustantividad que presenta), la clorhexidina no puede ser empleada como irrigante principal en endodoncia debido a que es incapaz de disolver restos de tejido vital y necrótico y es menos eficaz que el hipoclorito de sodio contra bacterias Gram-negativas<sup>18</sup>.

#### **3.1.4. Técnica para la irrigación**

La técnica consiste en insertar la aguja en el conducto, pero procurando no obliterarlo para facilitar la circulación de retorno y que en ningún momento pueda penetrar más allá del ápice, e inyectar lentamente de medio a dos centímetros cúbicos de la solución irrigadora, para que la punta de aguja, plástico o goma del aspirador absorba todo el líquido que fluye del conducto. El líquido de retorno también puede ser recogido en un rollo de algodón o gasa<sup>19</sup>.

---

<sup>16</sup> Leonardo MR. Ob. Cit.

<sup>17</sup> Ibid.

<sup>18</sup> Ibid.

<sup>19</sup> Estrela C. Ciencia Endodontica. 1ra ed. Editorial Médica Panamericana; 2005. 1032 p.12

Dado que los irrigantes pueden tener contacto con tejidos vitales, la solución irrigante no deberá ser un tóxico sistémico, sin efectos caústicos en el peridonto y con un potencial pequeño de causar una reacción anafiláctica<sup>20</sup>.

La penetración del irrigante al conducto radicular instrumentado guarda una relación al tamaño de la preparación. Aunque no hay evidencia directa, la introducción de la aguja con una terminación segura (aguja especial para irrigación endodóntica) debe llegar 1 mm antes del foramen. Cuando se utilice una aguja calibre 30, la preparación del tercio apical deberá ser del número estandarizado 35 o 40 para asegurar la irrigación correcta en esa área.

#### **a. Ultrasonido**

Los dispositivos ultrasónicos fueron usados mucho tiempo para periodoncia antes de que Richman introdujese los ultrasonidos para endodoncia en 1957. En 1980, una unidad ultrasónica diseñada comenzó a ser comercializada. Comparada con la energía sónica, la energía ultrasónica produce frecuencias mayores, pero amplitudes menores. Las puntas fueron diseñadas para oscilar a frecuencias de 25-30 kHz, que están más allá del límite de la percepción auditiva humana (>20 kHz). Funciona en una vibración transversal, con un patrón característico de nodos y antinodos a lo largo de su longitud<sup>21</sup>

Dos tipos de irrigación ultrasónica han sido descritos en la literatura. El primer tipo combina una instrumentación e irrigación ultrasónica simultánea (UI). El segundo tipo, también llamado irrigación pasiva ultrasónica (PUI), funciona sin una instrumentación simultánea. Estudios que emplean ultrasonidos UI presentan unos conductos significativamente más limpios que los preparados convencionalmente. Sin embargo, otros estudios no han demostrado la superioridad de UI como técnica de limpieza y conformación. Estos resultados podrían ser atribuidos a la disminución del movimiento vibratorio dentro de una raíz con un espacio insuficiente. Perforaciones y preparaciones irregulares son frecuentemente producidas. Por lo tanto, UI no es generalmente empleada como una alternativa a la instrumentación. Por el contrario, la literatura endodóntica muestra que es más

---

<sup>20</sup> Estrela C. Ob. Cit.

<sup>21</sup> Ibid.

ventajoso aplicar el ultrasonidos después de la preparación completa del conducto radicular. Todo esto se abordará como irrigación pasiva ultrasónica (PUI).

El término PUI fue empleado por primera vez por Weller. Para describir un mecanismo de irrigación en el que no había ninguna instrumentación o contacto entre las paredes del conducto con un instrumento o punta endodóncica. Con esta tecnología no cortante, el potencial para crear aberraciones en el conducto fue reducido. Durante PUI, la energía es transmitida de una punta oscilante al irrigante presente en el conducto de la raíz mediante ondas ultrasónicas. Este induce un movimiento y una cavitación del irrigante.<sup>22</sup>

### **b. Métodos de aplicación del irrigante durante PUI**

Dos métodos de aplicación del irrigante podrían ser utilizados durante PUI, llamados irrigación continua o bien irrigación intermitente empleando una jeringa. En la irrigación intermitente, el irrigante es inyectado en el conducto de la raíz, teniendo que rellenar varias veces el conducto, después de cada ciclo de activación ultrasónico. En este conocemos la cantidad de irrigante que fluye por la región apical del conducto, pudiendo ser controlado, ya que conocemos tanto la profundidad de penetración de la jeringa, como el volumen de irrigante administrado. En el régimen de irrigación continua podemos también controlar el volumen de irrigante pero no de una forma tan exacta la profundidad de penetración del irrigante. Ambos métodos de limpieza han mostrado ser eficaces en la eliminación de detritus del conducto<sup>23</sup>.

“El cloro, que es el responsable de la disolución de los tejidos orgánicos y que posee las propiedades antibacterianas, es inestable y se consume rápidamente 54 durante la primera fase de la disolución de tejido pulpar, probablemente en unos 2 minutos. Por lo tanto, un sistema de entrega que sea capaz de reponer continuamente el irrigante en el conducto es muy deseable. Un adaptador que sostiene una aguja ultrasónica ha sido desarrollado por Nusstein, de tal forma que este pueda llevar apicalmente un flujo continuo de irrigante en vez de forma intermitente como fue citado en estudios anteriores. El empleo de esta tecnología

---

<sup>22</sup> Cohen S. Ob. Cit.

<sup>23</sup> Ibid.

de irrigación continua para la irrigación final después de la instrumentación fue estudiada in vitro. Los datos de estos estudios demostraron que un minuto de irrigación continua ultrasónica producía una limpieza significativamente mayor en conductos e istmos en dientes vitales y necróticos. Este sistema también causó una reducción considerable en la cantidad de unidades formadoras de colonias (CFU) en molares necróticos infectados humanos. Estos resultados positivos podrían ser atribuidos a la llegada continua de irrigantes dentro del conducto. Además esta técnica también causó una reducción del tiempo requerido para la irrigación ultrasónica”<sup>24</sup>

### **b.1 Remoción de tejido pulpar y restos de dentina**

“Hay un consenso general con que PUI es más efectivo que la jeringa de irrigación en la remoción de tejido pulpar y remanentes de dentina. Esto podría ser debido a la mayor velocidad y al volumen de irrigante que es creado durante la irrigación ultrasónica. Ha sido demostrado que grandes cantidades de restos dentinarios permanecen en las irregularidades del conducto así como en conductos ovales cuando la jeringa tradicional es empleada. Durante la irrigación ultrasónica, la oscilación de la lima puede provocar que los irrigantes lleguen a zonas poco accesibles así como tener una mayor capacidad para remover una mayor cantidad de detritus. Cuando comparamos este tipo de activación con la sónica, la energía ultrasónica ha sido capaz de remover más restos dentinarios. Sin embargo, es posible que ambas técnicas pudieran producir grados similares de limpieza cuando la irrigación sónica es aplicada por un período de tiempo más largo”.<sup>25</sup>

### **b.2. Remoción de barrillo dentinario**

“Una gran evidencia científica indica que PUI con agua como irrigante no es capaz de remover el barrillo dentinario Cuando PUI es utilizada con hipoclorito de sodio al 3% una remoción completa fue descrita por Cameron. Estos resultados fueron posteriormente confirmados por Alacam y Huque et al con diferentes concentraciones de NaOCl. Guerisoli observaron que el barrillo dentinario era eficazmente eliminado del tercio coronal, medio y apical por medio del EDTAC

---

<sup>24</sup> Cohen S. Ob. Cit.

<sup>25</sup> Mondragon Espinoza J. Endodoncia. 1ra ed. México: Editorial McGraw-Hill; 1995.

(EDTA mas cetavion) y NaOCl usando una lima de N° 15 activada por ultrasonidos. Otros estudios están en desacuerdo con los resultados obtenidos de la eficacia de los ultrasonidos en la remoción del barrillo dentinario. Aunque haya sido demostrado que PUI era considerablemente mejor que la jeringa tradicional, Cheung y Stock demostraron que no podían remover completamente el barrillo dentinario usando PUI y NaOCl al 1% durante 10 segundos. Otros estudios también demostraron que PUI con EDTA o EDTA y NaOCl no removían completamente el barrillo dentinario de las paredes del conducto”.<sup>26</sup>

### **b.3 Remoción de bacterias**

Numerosas investigaciones han demostrado que el empleo de PUI después de la instrumentación provocaba una reducción significativa del número de bacterias alcanzando resultados mucho mejores que con la jeringa clásica. Estos resultados positivos con el empleo de PUI podrían ser atribuidos a 2 factores principales: la potencia ultrasónica puede provocar la separación de los biofilms de la pared del conducto y la cavitación puede producir un debilitamiento temporal de la membrana haciendo la bacteria más permeable al NaOCl.

“El ultrasonido es una forma de energía sónica que se transmite en forma de un patrón de ondas elásticas que tiene la propiedad de propagarse a través de distintos medios, sólidos, líquidos y gaseosos. El ultrasonido se aplica en distintas áreas, como lo son la investigación, la industria y la medicina. El uso del ultrasonido en Odontología comienza a mediados del siglo pasado, y en la actualidad su uso tiene gran importancia especialmente en el área de Periodoncia y Endodoncia. El uso del ultrasonido en Endodoncia, se basa en los distintos fenómenos que se producen durante la aplicación de éste dentro del conducto radicular”<sup>27</sup>.

“Estos fenómenos: oscilación, cavitación, microcorriente acústica y generación de calor, van a producir efectos sobre las estructuras dentarias, especialmente sobre la dentina y la capa de barrillo dentinario, así como la potenciación de efectos antimicrobianos al utilizarse en combinación con soluciones irrigantes. El uso del ultrasonido en la terapéutica endodóncica abarca desde la eliminación de

---

<sup>26</sup> Mondragon Espinoza J. Ob. Cit.

<sup>27</sup> Ibid.

restauraciones para acceder al sistema de conductos, eliminación de obstrucciones como instrumentos fracturados y calcificaciones, la preparación biomecánica, irrigación ultrasónica y obturación del sistema de conductos, así como en la cirugía endodóntica”<sup>28</sup>

“El ultrasonido cuando atraviesa un tejido es absorbido y puede elevar la temperatura local. Los cambios biológicos debidos a esto, serían los mismos se la elevación fuera provocada por otro agente. La tasa de absorción del ultrasonido aumenta con su frecuencia.”<sup>29</sup>

Otro efecto posible en la aplicación ultrasónica está asociado a la cavitación, término usado para describir la formación de cavidades o burbujas en un medio líquido, conteniendo cantidades variables de gas o vapor. En el caso de células biológicas o macromoléculas en suspensión acuosa, el ultrasonido puede alterarlas estructuralmente y/o funcionalmente a través de la cavitación.

La presión negativa en el tejido durante la rarefacción puede hacer con que los gases disueltos o capturados se junten para formar burbujas. El colapso de esas burbujas libera energía que puede romper las uniones moleculares, provocando el apareamiento de radicales libres  $H +$  y  $OH +$ , altamente reactivos y como consecuencia, causar cambios químicos.

Otro efecto biológico que puede ocurrir es debido a las denominadas “fuerzas de radiaciones”, que pueden desarticular, distorsionar y/o reorientar partículas intercelulares, o igual, a las células con relación a sus configuraciones normales.

Actualmente, un gran número de investigaciones vienen siendo realizadas para verificar los efectos biológicos del ultrasonido. Los resultados obtenidos hasta ahora conducen a la suposición de que ningún bioefecto sustancial ha sido verificado con un haz ultrasónico de intensidad inferior a  $100 \text{ mW/cm}^2$ .

Para resumir, podemos enumerar los siguientes efectos de interés biológico:

---

<sup>28</sup> Mondragon Espinoza J. Ob. Cit.

<sup>29</sup> Enrique J. Padrón. Ultrasonido en Endodoncia. Carlos Bóveda. Odontólogo invitado. Año 2006 N° 50 (2 de enero del 2016) Disponible en: [http://www.carlosboveda.com/Odontologoinvitado\\_50.htm](http://www.carlosboveda.com/Odontologoinvitado_50.htm).

1. Efecto térmico: la energía intrínseca de las ondas sonoras genera calos al atravesar el tejido.
2. Efecto mecánico – vibratorio: empleado en la preparación de los canales radiculares a través de la instrumentación, ayudado por la irrigación simultánea.
3. Efecto químico: por la liberación de sustancias ionizantes.
4. Efecto reflexivo: característica de alcanzar el objeto y retornar (como en el ecograma)
5. Fenómeno de cavitación.

Relacionaremos aquí las siguientes ventajas del empleo del sistema ultrasónico como auxiliar en la preparación de los canales radiculares

1. Instrumenta e irriga el canal de forma rápida, suave y eficiente.
2. Produce menor fatiga para el paciente y el profesional.
3. Aumenta las propiedades de limpieza y desinfección en la instrumentación, cuando sustancias irritantes antisépticas son constituyentes integrantes del sistema, con acción simultánea.
4. Remueve obstrucciones causadas por cuerpos extraños, conos de plata, pines proteicos. Para mayor información sobre la remoción de cuerpos extraños en el interior del canal radicular,
5. Remueve obturaciones antiguas del canal radicular.

#### **b.4 Irrigación ultrasónica.**

Las piezas de mano ultrasónicas no son tan eficaces en la conformación apical como se esperaba. Sin embargo, la vibración ultrasónica no tiene parangón en su capacidad de limpieza cuando se asocia con los irrigantes. La irrigación ultrasónica incrementa significativamente el costo y la complejidad del sistema de irrigación clínica.

En todas las técnicas la irrigación es considerada, con razón, de gran importancia durante y después de la instrumentación. La "esterilización" final del conducto radicular depende de la minuciosidad de la irrigación final. Sin embargo, la columna de aire presente en todos los conductos puede bloquear el avance de la solución e impedir que pueda llegar a la región más distante de cada conducto. A menos que la irrigación se inicie en la proximidad del ápice la columna de aire impedirá que la solución llegue a esta área.

A medida que las defensas del huésped pierden espacio y el diente comienza a perder su vitalidad, microorganismos oportunistas, que son capaces de sobrevivir duras condiciones ambientales y a una baja cantidad de oxígeno, se agregan al sistema de conductos radiculares. Estos microorganismos pueden sobrevivir en restos orgánicos de tejido pulpar y también en el exudado del periodonto. En consecuencia, grupos de microorganismos de este tipo son típicamente encontrados en el área apical del conducto radicular en dientes necróticos o con fallo endodónico. Las infecciones primarias del conducto radicular son polimicrobianas, dominadas por las bacterias anaerobias. Los microorganismos aislados con mayor frecuencia antes del tratamiento de conductos son los bacilos anaerobios gram-negativos, cocos anaerobios gram-positivos, bacilos anaerobios y facultativos gram-positivos, lactobacilos y estreptococos gram-positivos facultativos.

Los anaerobios estrictos son fáciles de eliminar en el tratamiento de conductos convencional. Por otro lado, las bacterias facultativas como estreptococos, enterococos y lactobacilos, una vez establecidos, tiene más probabilidades de sobrevivir a la instrumentación y a la medicación químico-mecánica de la raíz. En particular, los enterococos faecalis, han llamado la atención de la literatura endodónica, ya que con frecuencia se pueden aislar en los conductos radiculares donde el tratamiento endodónico ha fracasado. Además, también se pueden encontrar en los conductos radiculares asociados a periodontitis apical resistente a la terapia endodónica<sup>30</sup>.

---

<sup>30</sup> Estrela C. Ob. Cit.

Es probable que todos los microorganismos capaces de colonizar un sistema de conductos radiculares necrótico causen lesiones inflamatorias periapicales. Los enterococos pueden sobrevivir en monocultivos, pero sólo causan lesiones menos graves. Ciertas bacterias gram-negativas parecen ser más virulentas.<sup>31</sup>

“La membrana externa de las bacterias gram-negativas contiene endotoxinas, que están presentes en todos los dientes necróticos con lesión periapical y son capaces de desencadenar una respuesta inflamatoria, incluso en ausencia de bacterias viables. Además, los niveles de endotoxinas en los conductos radiculares necróticos se correlacionan positivamente con los síntomas clínicos tales como dolor espontáneo y dolor a la percusión. Los bacilos gram-negativos anaerobios virulentos, dependen de la presencia de otras bacterias de su entorno para sobrevivir y establecer su potencial patogénico completo. Estas formaciones de microorganismos en una matriz de polisacáridos extracelulares asociadas a una superficie (en el caso del interior de la pared del conducto radicular) son llamadas biofilms. Hay pruebas convincentes de que los microorganismos organizados de esta manera son mucho menos susceptibles a los agentes antimicrobianos, que tradicionalmente se han utilizado para probar la eficacia antimicrobiana de sustancias *in vitro*. Si un caldo de bacterias inoculadas se enfrenta a un fluido antimicrobiano, la eficacia de este agente puede parecer muy convincente, al igual que con las pruebas de difusión en agar-agar. Sin embargo, los biofilms del sistema de conductos radiculares y en los túbulos dentinarios infectados hacen la desinfección mucho más difícil (Haapasalo 1987)”<sup>32</sup>.

#### **b.5. Irrigación manual dinámica**

El irrigante debe estar en contacto directo con las paredes del conducto para conseguir una acción efectiva. Sin embargo, es a menudo difícil para el irrigante alcanzar la porción apical del conducto debido al denominado “vapor lock”. La investigación ha demostrado que realizando movimientos superiores e inferiores de 2-3 mm en un conducto con un cono maestro de gutapercha en un conducto instrumentado, se puede producir un efecto hidrodinámico eficaz mejorando el desplazamiento y cambio del irrigante llevado al sistema de conductos. Esto ha

---

<sup>31</sup> Estrela C. Ob. Cit.

<sup>32</sup> Leonardo MR. Ob. Cit.

sido confirmado por McGill et al y Huang et al. Todos estos estudios, demostraron una superioridad de la irrigación manual dinámica frente a algunos sistemas automáticos de irrigación y la irrigación pasiva. Aunque la irrigación manual dinámica haya sido abogada como un método eficaz de agitación del irrigante, además de ser un método simple y rentable, la naturaleza laboriosa de este procedimiento activado “a mano” todavía dificulta su uso en la práctica rutinaria clínica. Por lo tanto, se desarrollaron una serie de dispositivos automatizados diseñados para la agitación del irrigante que están disponibles comercialmente.

### 3.1.5. Ozono

#### a. Concepto

El Ozono (O<sub>3</sub>) es un gas compuesto por moléculas triatómicas de oxígeno unidas cíclicamente. Su peso molecular es de 48 Da, posee una gran carga de energía ( $2O_3 = 3O_2 + 68.400 \text{ cal}$ ) y un gran poder oxidante, sólo superado por el flúor y el persulfato. Es un gas claro de color azul, inestable que rápidamente desaparece como tal con una vida media de 40 minutos a 20°C, es 1,6 veces más denso que el oxígeno y 10 veces más soluble en agua (49,0 ml en 100 ml de agua a 0° C) (53). Otra de las características del ozono gas es su olor (su nombre procede del griego “ozein” que significa olor). Normalmente se almacena condensado en un líquido azul profundo a muy baja temperatura

El ozono se encuentra de forma natural en la atmósfera, sirviendo como capa protectora de la radiación ultravioleta procedente del sol. Se genera a partir de la energía de la radiación solar que al incidir sobre las moléculas de oxígeno las descompone en dos especies efímeras muy reactivas que reaccionan con otras moléculas diatómicas de oxígeno uniéndose a ellas y dando la forma triatómica que es el ozono.<sup>33</sup>

---

<sup>33</sup> IRENEO P., Estudio In vitro del efecto antimicrobiano producido por el propilenglicol ozonizado sobre *Enterococcus faecalis* en conductos radiculares y controlado en diferentes tiempos Puno 2007-Facultad de Ciencias de la salud, Escuela profesional de Odontología. Tesis para optar el título de Cirujano Dentista. Puno 2008

## **b. Historia**

El ozono (O<sub>3</sub>), descubierto por Schonbein en 1840, es un gas que en la actualidad está ganando gran preferencia de utilización tanto en la industria como en el campo de la medicina y odontología por su poder bactericida, fungicida, virucida y en otras múltiples utilidades. El ozono es una forma alotrópica del oxígeno (O<sub>2</sub>), muy inestable, formada por la adición de un tercer átomo a la molécula de oxígeno, que la torna mucho más activa desde el punto de vista bio-oxidativo en su acción biológica. En la naturaleza, el ozono es el gas más importante de la estratosfera. Puede ser generado espontáneamente en tempestades con tormentas eléctricas, y también por acción de rayos ultravioleta que al reaccionar con el oxígeno, forman el ozono. La aplicación tópica del ozono como cicatrizante de heridas sépticas se remonta a la Primera Guerra Mundial.

En endodoncia, también fueron hechos trabajos que demuestran su efectividad en la desinfección de los conductos radicales, utilizando el aceite ozonizado como medicamento de acción prolongada.<sup>34</sup>

## **c. Usos generales de la industria.**

El ozono tiene, entre otra, las siguientes aplicaciones industriales: 1) Remoción del mal olor y sabor de las aguas de consumo. 2) Esterilización, purificación y desodorización del aire ambiental de locales cerrados (Hospitales, Clínicas, Hoteles y otros ambientes) 3) Potabilización de las aguas de bebida, sustituyendo a las cloraminas, 4) Blanqueador de maderas en la industria del papel.<sup>35</sup>

## **d. Mecanismos de acción terapéutica del ozono**

Hay varias acciones conocidas del ozono sobre el cuerpo humano, tales como actividad anti-microbiana, inmuno estimulación, antihipóxico, analgésico, desintoxicante, bioenergético y biosíntesis (activación del metabolismo de los hidratos de carbono, proteínas y lípidos), etc.

---

<sup>1</sup>RENEO P. Ob. Cit.

<sup>35</sup> Ibid.

- **Acción anti – microbiana:** El efecto antimicrobiano del ozono se produce como resultado de su acción sobre la membrana citoplasmática de la célula produciendo daño debido a la ozonólisis de enlaces dobles y también a la modificación inducida por el ozono del contenido intracelular debido a los efectos oxidantes secundarios. Esta acción no es específica y selectiva para las células microbianas; no daña las células del cuerpo humano, debido a su gran capacidad antioxidante. El ozono es muy eficiente en cepas resistentes a los antibióticos<sup>36</sup>.
- **Analgésico y acción desintoxicante:** El ozono provoca la secreción de vasodilatadores como el NO, que es responsable para la dilatación de las arteriolas y vénulas.
- **Bioenergética y acción biosintética:** El Ozono activa los mecanismos de la síntesis de proteínas, aumenta la cantidad de ribosomas y las mitocondrias en las células.

Estos cambios sobre el nivel celular explicar la elevación de la actividad funcional y potencial de regeneración de los tejidos y órganos.

- **Acciones diversas:** El ozono mejora la circulación, interrumpe el metabolismo tumoral y estimula el metabolismo del oxígeno.<sup>37</sup>

### **Fundamentos de la ozono terapia**

El criterio de atención y los objetivos terapéuticos deben ser basados en evidencia científica, lo cual es crítico. Los objetivos terapéuticos son incluidos y no excluyentes del criterio de atención.<sup>38</sup>

#### **e. Los objetivos de la terapia oxígeno / ozono**

1. Eliminación de los agentes patógenos.
2. Restauración del metabolismo del oxígeno adecuado.
3. Inducción de un ambiente ecológico agradable.
4. Aumento de la circulación.

<sup>36</sup> Ireneo P. Ob. Cit.

<sup>37</sup> Ibid.

<sup>38</sup> Ilzarbe L. M. Ob. Cit.

5. La activación inmunitaria.
6. La estimulación del sistema humoral anti – oxidante.

#### **f. Indicaciones de ozono terapia**

1. Trastornos circulatorios arteriales
2. Inmunodeficiencia e immuno valencia

#### **Terapia adicional en pacientes con carcinoma**

Enfermedades causadas por virus (por ejemplo, hepatitis)

1. Condiciones inflamatorias
2. Enfermedades reumáticas
3. Úlceras externas y lesiones cutáneas
4. Odontología

#### **g. Contraindicaciones de la ozono terapia**

1. Embarazo.
2. Deficiencia de glucosa - 6 -fosfato – deshidrogenasa (favismo).
3. Hipertiroidismo.
4. Anemia severa.
5. Miastenia gravis
6. Intoxicación alcohólica aguda.
7. Infarto de miocardio reciente.
8. Hemorragia de cualquier órgano.
9. Alergia ozono.
10. Trombocitopenia<sup>39</sup>

#### **h. Formas de aplicación**

##### **Formas de aplicación tópica**

- Aplicación de gas ozono subcutáneo en gas-hermético
- Agua de Ozono en forma de aerosol o compresas.
- inyecciones intra articulares

---

<sup>39</sup> Ilzarbe L. M. Ob. Cit.

- inyecciones intramusculares
- Aceite de oliva ozonizado.

### **i. Toxicidad**

La Inhalación de ozono puede ser tóxica para el sistema pulmonar y otros órganos. Las complicaciones causadas por la terapia de ozono son poco frecuentes en 0.0007 por aplicación.<sup>40</sup> Algunos efectos secundarios conocidos son lagrimeo , irritación de las vías respiratorias superiores , rinitis , tos, dolor de cabeza , náuseas ocasionales , vómitos , falta de aliento , inflamación de los vasos sanguíneos , problemas de circulación , problemas del corazón e incluso un derrame cerebral. Debido al alto poder oxidante del ozono, todo material que entre en contacto con el gas debe ser ozono resistente, tal como vidrio, silicio, y teflón. <sup>41</sup>



---

<sup>40</sup> Ireneo P., Ob. Cit.

<sup>41</sup> Ilzarbe L. M. Ob. Cit.

### 3.2. Antecedentes Investigativos

- a. **Título:** Efectividad antimicrobiana del propilenglicol ozonizado aplicado en los conductos radiculares de diez dientes unirradiculares **Autor:** **Ireneo Pari (2008) lugar:** Universidad Nacional del Altiplano- Puno.

**Resumen:** realizó un estudio con el objetivo de determinar *in vitro*, conductos radiculares unirradicales infectados con *Enterococcus faecalis*. Los resultados que obtuvo demuestra que el propilenglicol ozonizado si tiene efecto antimicrobiano estadísticamente significativa con un 95% de probabilidad de confianza, sobre *Enterococcus faecalis* en conductos radiculares *in vitro*.

- b. **Título: Efecto in vitro de los medicamentos intracanal basados en ozono e Hidróxido de calcio en los conductos radiculares contaminados con Enterococcus faecalis.**

**Autor:** Roberta Vieira Farac (2013) Araraquara Dental School, UNESP

**Resumen:** Este estudio ex vivo evaluó el efecto antibacteriano de los medicamentos intracanal en la raíz canales contaminados con *Enterococcus faecalis*. Cincuenta dientes humanos de una sola raíz fueron contaminado con *E. faecalis* (ATCC 29212) e incubado a 37 ° C durante 21 días. Los las muestras se dividieron aleatoriamente en 5 grupos de acuerdo con la medicación intracanal utilizado: OZ-PG: propilenglicol ozonizado; CH / CPMC: hidróxido de calcio / alcanforado paramonoclorofenol; OZ-PG / CH ozonizado PG / CH; PC: grupo de control positivo (no medicación); y NC: grupo de control negativo (sin contaminación). Las muestras fueron recogidos después de 7 días (después de la medicación) y 14 días (final). Crecimiento bacteriano fue verificado contando las unidades formadoras de colonias (UFC). OZ-PG y CH / CPMC se redujeron significativamente el recuento de CFU comparado con PC en las muestras finales y posteriores a la medicación, sin diferencias estadísticamente significativas entre ellos. Por otro lado, OZ-PG / CH no reducir significativamente la cantidad de bacterias en comparación con la PC.

**En conclusión**, entre los medicamentos evaluados OZ-PG y CH / CPMC fueron los más efectivos contra *E. faecalis*.

c. **Título: “Evaluación in vitro de la asociación del efecto antimicrobiano del ozono unido a vehículos y medicamentos de acción prolongada”**

**Autor:** Freddy Ortega y Col. (2006). En Bauru Brasil

**Resumen:** Realizo un estudio titulado en el que se tuvo como resultado comportamiento de los productos ozonizados que tuvieron formación de halo de inhibición donde se puede observar que: el propilenoglicol ozonizado tuvo el mayor halo de inhibición en ambas bacterias, y aún mayor sobre *P. aeruginosa* (halos mayores: PA.13mm y EF.11.3mm), seguida de propilenoglicol ozonizado más hidróxido de calcio que también formó halo de inhibición en ambas bacterias (halos mayores: PA.11mm y EF.8,7mm). El aceite de girasol formó un halo de inhibición mayor sobre *E. faecalis* (halo mayor: 10,7mm), que el propilenoglicol ozonizado con hidróxido de calcio; pero, sobre *P. aeruginosa* no tuvo ninguna actividad. De la misma forma el aceite de oliva tuvo actividad frente a *E. faecalis*, (halo mayor: 8,7mm), pero en menor cantidad que el aceite de girasol y en igual potencia que el propilenoglicol ozonizado con hidróxido de calcio. Frente a *P. aeruginosa* el aceite de oliva no tuvo ninguna actividad.

**Conclusión:** De acuerdo con la metodología empleada y los resultados obtenidos podemos afirmar que entre las sustancias evaluadas, el propilenoglicol mostró la mejor capacidad de asociación al ozono, seguida del propelinoglicol con hidróxido de calcio, aceite de girasol y aceite de oliva respectivamente, manteniendo su acción antimicrobiana por todo el tiempo de evaluación. Calem y calem PMCC no se mostraron con una acción sinérgica tan efectiva, por lo que podemos concluir que estas pastas n tienen capacidad de asociación con el ozono o esta n fue suficiente para crecentar su acción antimicrobiana.

#### 4. HIPÓTESIS

Dado que, la instrumentación con ultrasonido es una forma de energía sónica que se transmite en forma de un patrón de ondas elásticas que tienen la propiedad de propagarse a través de distintos medios, sólidos, líquidos y gaseosos es mejor en la desinfección de conductos:

Es probable que, el número de aplicaciones del endo<sub>3</sub>zone<sup>®</sup> con ultrasonido sea más eficaz en la desinfección de conductos radiculares que el endo<sub>3</sub>zone<sup>®</sup> con irrigación dinámica manual en pacientes de la clínica odontológica de la UNAPUNO.





**CAPÍTULO II**  
**PLANTEAMIENTO OPERACIONAL**

## II.- PLANTEAMIENTO OPERACIONAL

### 1. TÉCNICA, INSTRUMENTOS, MATERIALES DE VERIFICACIÓN

#### 1.1. Técnica

##### a) Precisión de la técnica

Se utilizó una sola la técnica de recolección que es la observación laboratorial directa experimental, para recoger información de la variable respuesta; después de la aplicación de las variables estímulo.

##### b) Esquematzación de o cuadros de coherencias

VARIABLES INVESTIGATIVAS	TÉCNICA
Desinfección de conductos radiculares	Observación laboratorial

##### c) Descripción de la Técnica.

###### c.1) Selección de pacientes:

Los pacientes deben presentar piezas dentarias con lesiones periapicales, el cual debe ser estandarizado y determinado clínica y radiográficamente por la observación de una lesión profunda.

###### c.2) Apertura cameral y neutralización.

Con el fin de prevenir la contaminación por exposición de la pieza dentaria a la cavidad oral durante la recolección de las muestras, se empleó el aislamiento absoluto y desinfección del campo operatorio, así como como la superficie de la corona clínica de esta manera evitar

falsos positivos en los resultados microbiológicos; la apertura coronaria es realizado de manera convencional. La cual es realizada con: piedras de diamante redonda de tallo largo, y con la fresa Endo Z, con la última se removerá la prolongación dentinaria lingual (desgaste compensatorio). Posteriormente se realizara una irrigación de la cámara pulpar y conducto radicular con hipoclorito de sodio al 2.5 % con la finalidad de eliminar el material necrótico que se encuentra libre o adherido a las paredes del conducto radicular

### **c.3) Conductometria e instrumentación biomecánica**

Para determinar la longitud real de trabajo de la pieza dentaria se utilizó una lima tipo K N° 15 y se realizó la conductometria. Luego se procedió la instrumentación biomecánica del conducto para lo cual se emplearon limas del sistema protaper next.

Secuencia de la instrumentación con el sistema protaper next

1. se preparó un acceso en línea recta al orificio de entrada del conducto.
2. se exploró el conducto utilizando limas tipo K N° 15, para determinar la longitud de trabajo, verificar la permeabilidad y comprobar que haya una permeabilidad suave, reproducible.
3. se irrigó siempre y, si es necesario, se aumentó la permeabilidad utilizando las limas tipo K N°15
4. se irriego con hipoclorito de sodio, cepillar y seguir a lo largo de la permeabilidad con la lima protaper next X1 (017/04), en una o más pasadas, sino con limas manuales pequeñas si es necesario, hasta alcanzar la longitud de trabajo.
5. se instrumentó con protaper next X2 (025/06), exactamente como se describió para la lima protaper next x1, hasta alcanzar pasivamente la longitud de trabajo.
6. se examinó las espiras apicales de la lima protaper next X2. Si están de dentina, se ha acabado con la conformación; luego, se debe introducir un cono maestro de gutapercha del tamaño adecuado o el

verificador de tamaño y el conducto está listo para la desinfección. conformado, listo para la desinfección.

7. Si la lima manual número 025 queda suelta al alcanzar dicha longitud, hay que seguir trabajando con la lima protaper nexttm x3 (30/07) y, si es necesario, la protaper nexttm x4 (040/06) o la protaper nexttm x5 (050/06)

#### **c.4) Secado y toma de la muestra.**

Una vez finalizada la instrumentación biomecánica. Se realizó un leve desbridamiento por 30 segundos con lima tipo K estéril N° 10,15. Para así conseguir una máxima suspensión de bacterias en el medio. En primera instancia se tomó la muestra de control; seguidamente se procedió a aplicar el endo<sub>3</sub>zone®, continuando con la obtención de la muestra postest a la primera aplicación por 30", luego la segunda aplicación por 30", tercera aplicación por 30" y una cuarta aplicación por 30".

La muestra obtenida se colocó inmediatamente dentro de un tubo ensayo conteniendo el medio de transporte (caldo de peptonado) y se llevó al laboratorio para su cultivo en medio agar sangre y salivarius.

#### **d) Procedimiento**

Para el presente estudio se utilizaron 20 piezas dentarias con lesiones periapicales de los cuales 18 se utilizaron para la prueba de estudio y 2 para la prueba piloto.

##### **d.1. Tratamiento experimental.**

Para el grupo experimental se aplicó la irrigación ultrasónica con endo<sub>3</sub>zone® para lo cual se seleccionó piezas dentarias con lesiones periapicales

Para el grupo control. Se aplicó la irrigación dinámica manual con endo<sub>3</sub>zone® para lo cual se seleccionó piezas dentarias con lesiones periapicales

#### **d.2. Método de evaluación.**

##### **Fase preliminar**

##### **a. Recolección de la muestra de experimentación.**

Del conducto con lesión periapical, se tomó la muestra con un cono de papel estéril del conducto radicular, luego fue trasladado en el tubo de transporte de muestra contenido de caldo peptonado.

##### **b. Preparación de la muestra de experimentación.**

###### **b.1 Preparación del Medio de Cultivo:**

La preparación de los medios de cultivo comprende los siguientes tiempos fundamentales:

1. Pesada de los ingredientes y disolución con calor.
2. Adición de las sustancias de sostén: Agar-Agar, gelatina, etc.
3. Ajuste del pH. Por lo general las bacterias exigen una reacción neutra o ligeramente alcalina pH 6,8-7,2. Un pH alto o bajo retarda o inhibe el crecimiento de las bacterias. Para determinar el pH, se ha empleado los siguientes métodos:
  - Método del papel indicador universal de pH
  - Método colorimétrico
4. Repartición de tubos, frascos, etc.
5. Esterilización a 121 °C a 15 libras de presión/pulg<sup>2</sup> por 20 minutos.
6. Control de la esterilidad en la estufa a 37°C por 24 horas.
7. Almacenamiento de los medios en la nevera hasta el momento de usarlos.

##### **c. Preparación del Agar sangre:**

- Colocar en Baño María un frasco o balón con 100 ml de Agar nutritivo estéril hasta que licué completamente.

- Dejar enfriar hasta 45 - 50°C.
- Añadir asépticamente sangre (humana, conejo o bovino) en proporción del 5-8%.
- Agitar suavemente para mezclar. Repetir en placas Petri, tubos; dejar solidificar.
- El color de este medio es rojo - cereza.
- Controlar la esterilidad. Guardar en nevera.

#### **d. Siembras y Aislamientos**

Se sembró colocando los microorganismos en medios de cultivo adecuado (agar sangre) para que se desarrollen y multipliquen en condiciones óptimas. Obtenidos de la muestra.

Para sembrar se tomó en cuenta:

- Realizar la siembra en medios de cultivo apropiado y estériles.
- Trabajar cerca de la llama del mechero.
- Esterilizar a la llama el asa de Kolle, antes y después de la siembra.
- Flamear la boca del tubo, antes y después de realizada la siembra.

##### **d.1 Procedimiento:**

1. Esterilizar el asa por flameado.
2. Dejarla enfriar.
3. Se tomó con la mano izquierda el tubo con la muestra se le dio leve inclinación para evitar, al ser destapado, contaminación con microorganismo del medio ambiente.
4. Con la mano derecha, se sostuvo el asa y ayudado con el dedo meñique de esta misma mano, se sacó el tapón del algodón del tubo con la semilla.
5. Flamear la boca del tubo, é introducir el asa sin tocar las paredes y cargarla con la suspensión ó semilla. Retirar el asa.
6. Flamear de nuevo la boca del tubo, y tapar con el algodón.
7. Inmediatamente tomar con la mano izquierda el tubo con el medio de cultivo sólido estéril, destapar con cuidado de esterilidad é

introducir el asa hasta el fondo, y apoyando la aguja sobre la superficie, hacer una línea ó estría sin romper el medio de cultivo.

8. Flamear la boca del tubo y el asa de Kolle.
9. Rotular la Placa, con el nombre y fecha
10. Incubaren la estufa a 37°C por 48 horas.
11. Transcurrido el tiempo se observa:

Desarrollo característico del germen a lo largo de la estría, en los medios sólidos.

**d.2 Actividad hemolítica.**- la hemolisis es una de las primeras características sugestivas de la especie. Al realizar la determinación de los patrones hemoliticos de los aislamientos de se considera que muchas de sus citolisinas (hemolisinas) son labiles al O<sub>2</sub>, por lo que a las bacterias se inoculo dentro del agar sangre para proporcionar un ambiente relativamente anaerobico, para los patrones hemoliticos utilizados en la identificación de especie de streptococos se ha determinado usando eritrocitos de ovinos.

### **d.3 Prueba de la Catalasa**

Esta prueba pone de manifiesto la presencia en ciertos géneros, de la enzima "catalasa" que tiene la propiedad de desdoblar el peróxido de hidrógeno en oxígeno molecular y agua.

#### **d.3.1 Procedimiento:**

- Esta prueba pone de manifiesto la presencia en el género de la enzima coagulasa que tiene la propiedad de coagular el plasma de sangre de conejo.
- La reacción consiste en: Añadir una asada de un cultivo de 24 - 48 horas de incubación a 0,5 ml de plasma de conejo dilución: 1: 4 en suero fisiológico Mezclar bien; colocar a la estufa a 37°C por 24 horas y leer.
- La completa o parcial coagulación debe interpretarse como prueba positiva.

### **e. Métodos realizados para el recuento de UFC**

Para el recuento de las colonias hay que tomar en cuenta la totalidad de colonias desarrolladas en la placa petry, para toda identificación bacteriana es necesaria destacar las características clave de los aspectos culturales, para la precisión del recuento.

1. Hacer el recuento del Número de colonias por cuadrante, con ayuda del contador de colonias que aumenta de tamaño la colonia para un mejor recuento
2. Sumar el número de colonias de los cuatro cuadrantes para obtener la totalidad
3. Multiplicar por  $10^2$  la totalidad de colonias observadas en las superficie de la placa petry.

### **f. Lectura e interpretación de los resultados.**

Por razones prácticas, las bacterias se estudian no como individuos sino como o agregados (colonias) formados por gran número de células bacteriana

El recuento de microorganismos que se multiplicaron en el medio de cultivo (Población), se hizo por métodos físicos: Turbidez (Escala de Mac Farland) y biológicos como en la siembra por dilución y recuento de colonias desarrollada

#### **f.1 Métodos Biológicos**

Recuento de colonias por el método de la dilución: donde se emplea para calcular el número de bacterias en un elemento líquido como: Agua, Entendiendo que cada organismo del elemento va a dar una colonia (ufc.), Sobre medio sólido apropiado.

### **f.1.1 Procedimiento:**

1. Efectuar diluciones en suero fisiológico y con pipetas estériles en décimas (0,1) y centésimas (0,01), en suero fisiológico por medio de pipetas estériles.
2. Colocar un mililitro de cada una de estas diluciones en una placa Petri estéril. Añadir luego 20 ml de Agar sangre licuado y enfriado a 45 °C.
3. Mezclar por movimientos suaves de rotación sobre la mesa. Dejar solidificar por enfriamiento. Marcar el Petri.
4. Incubar a 37°C por 24, 48 y 72 horas.
6. Contar el número de colonias distribuidas en el Agar, descartando las placas que contengan menos de 30 y más de 300 colonias.
7. El número de colonias, multiplicado por la dilución, da el número de bacterias por mililitro, en la muestra líquida del que se quiera determinar la "Población".

### **f.1.2 Recomendaciones:**

- Máximo cuidado de esterilidad para no aumentar, gérmenes del exterior. El Agar sangre a añadir en cada placa Petri debe estar licuado;
- Pero a no más de 45 ó 50°C,; para no matar los gérmenes.

El recuento de colonias se hizo con la ayuda de un equipo de recuento de colonias.

### **e) Post test.**

Esta fase implicó la observación en laboratorio, a efecto de determinar el nivel de microorganismos en el sistema de conductos radiculares. Para tal efecto se utilizó los materiales de examen laboratorial.

### **f) Registro**

Los hallazgos obtenidos en el post test fueron registrados en la ficha de recolección.

**g) Diseño investigativo.**

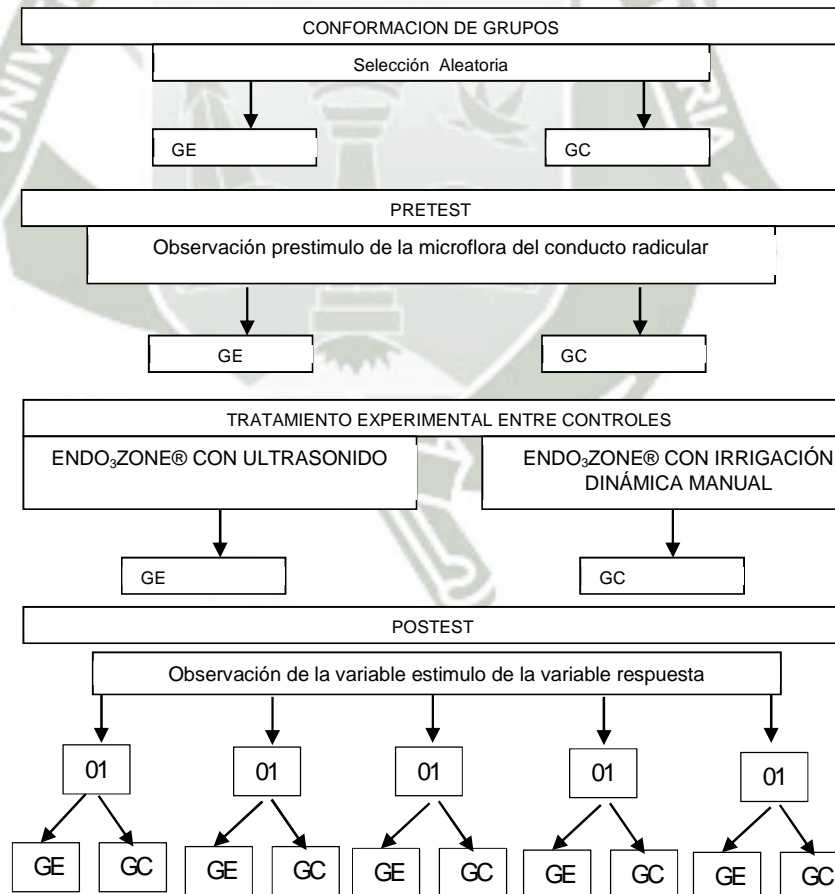
**g.1) Tipos de diseño**

Se trata de un cuasi experimento, bifactorial con post test, múltiple, aleatorizado, con tratamiento experimental entre controles.

**g.2) Esquema básico**

GE	O1	X1	O2	X2	O3	X3	O4	X4	O5	X5	O6
GC	O1	Y1	O2	Y2	O3	Y3	O4	Y4	O5	Y5	O6

**g.3) diagramación operativa**



COMPARACIONES

FASES		GE	GC
PRETEST		2°	1°
		←	→
			4°
POSTEST	30 Seg	←	→
	60 seg	←	→
	1min 30 seg	←	→
	2min	←	→
	2min 30 seg	←	3°
	2min 30 seg	←	→

1.2. Instrumentos

1.2.1. Instrumento documental

Se utilizó un solo instrumento de tipo estructurado, la ficha de observación laboratorial (anexo 1), cuya estructura esquemática es la siguiente:

VARIABLE INVESTIGATIVA	INDICADORES	SUBINDICADORES
Desinfección de conductos radiculares	Conteo me microorganismos	Número de halos

1.2.2. Instrumentos mecánicos

- Limas tipo K para endodoncia 1ra serie
- Jeringas para irrigación dinámica manual
- limas para el sistema rotatorio protaper next 25 mm
- Pinzas de algodón

- Vasos dapen
- Regla milimetrada
- Ultrasonido
- Agujas navitip
- Regla milimetrada
- Anteojos de protección
- Motor endodónico X- Smart Plus

### 1.3. Materiales

- Algodón y gasa
- Top dam
- Goma dique
- Conos gutapercha protaper next
- Conos de papel
- Hipoclorito de sodio
- Endo<sub>3</sub>zone®

#### Equipos de protección personal

- Mandil
- Guantes quirúrgicos estériles
- Mascarilla desechable
- Gorro descartable
- Jabón carbólico
- Escobilla para lavado de manos

#### Elementos auxiliares de registro

- Cámara fotográfica digital
- Regla milimetrada
- Lapiceros, lápiz y papel

## 2. CAMPO DE VERIFICACIÓN

### 2.1. Ubicación espacial

#### 2.1.1. Ámbito General

La investigación se realizó en el ámbito general de Puno y en los ambientes específicos de la clínica odontológica de la Escuela Profesional de Odontología, caracterizado por un ámbito del tipo institucional.

#### 2.1.2. Ámbito Específico

Laboratorio de Microbiología Facultad de Ciencias de Salud.

### 2.2. Ubicación temporal

- a) Cronología: Enero 2017- Marzo 2017
- b) Visión Temporal: Prospectivo.
- c) Corte temporal: Longitudinal.

### 2.3. Unidades de estudio

- a) Opción: Grupos.
- b) Unidades de análisis.

Piezas dentarias con lesiones periapicales.

#### c) Manejo metodológico.

##### c.1. Identificación de los Grupos:

- **Grupo experimental (GE)**

Estuvo conformado por piezas dentarias con lesiones periapicales los cuales recibieron la irrigación ultrasónica con endo<sub>3</sub>zone®.

- **Grupo Control (GC)**

Estuvo conformado por piezas dentarias con lesiones periapicales los cuales recibieron la irrigación dinámico manual con endo<sub>3</sub>zone®,

**c.2. Criterios para igualar los grupos:**

**c.1.1 Criterios de inclusión:**

- Piezas dentarias con lesiones periapicales
- Piezas dentarias uniradiculares y birradiculares
- Pacientes mayores de edad que son atendidos en la clínica odontológica UNA-PUNO

**c.1.2 Criterios de exclusión:**

- Piezas dentarias con accidentes topográficos en los conductos radiculares
- Piezas dentarias con absceso periodontal
- Piezas dentarias multiradiculares
- Piezas dentarias con ápices inmaduros

**c.3 Asignación de las piezas dentarias a cada grupo**

Las pieza dentarias con lesiones periapicales serán asignados a cada grupo aleatoriamente.

**c.4 Tamaño de los grupos.**

Se determinó del tamaño mínimo necesario de muestras utilizando la fórmula para poblaciones desconocidas y variables cuantitativas.

$$n = \frac{(Z)^2 * p * q}{E^2}$$

Donde:

Z = Nivel de confianza = 95% = 1.96 (tabla) el valor ya establecido.

p = Probabilidad que el fenómeno ocurra = 0.9

$$q = 1 - p = 0.1$$

$$E = \text{margen de error} = 0.05$$

$$n = \frac{(Z)^2 * p * q}{E^2} = \frac{(1.96)^2 * (0.9) * (0.1)}{0.05^2} = 15 \text{ muestras/cantidad mínima}$$

- **Grupo experimental (GE)**

Estará constituido por 10 piezas dentarias con lesiones periapicales

- **Grupo Control (GC)**

Estará constituido por 10 piezas dentarias con lesiones periapicales.

### 3. ESTRATEGIAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

#### 3.1. Organización

- Autorización de la dirección y coordinadora de la clínica odontológica y de Laboratorios de la UNA-PUNO
- Coordinación con el docente de la clínica de endodoncia de la E.P.O.
- Formalización de los grupos
- Prueba piloto

#### 3.2. Recursos

##### a) Recursos Humanos.

a.1. **Investigadora** : Betsy Quispe Quispe

a.2. **Asesor** : Dr. Marcos Zevallos Chávez

##### b) Recursos Físicos:

Representados por la disponibilidad del ambiente de la Clínica Odontológica y laboratorios de la U.N.A - PUNO

##### c) Recursos Económicos

El presupuesto fue autofinanciado

#### **d) Recursos institucionales**

UNA-PUNO

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

La prueba piloto se realizó en una pieza dentaria por grupo experimental.

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

### **4.1. Plan de procesamiento de datos**

#### **4.1.1 Tipo de procesamiento**

Los datos fueron procesados manualmente.

#### **4.1.2 Operaciones de sistematización:**

##### **a. Clasificación:**

Una vez aplicado los instrumentos, la información obtenida fue convenientemente ordenada en una matriz de registro y control.

##### **b. Recuento:**

El recuento fue de básicamente manual, empleando la matriz de conteo.

##### **c. Tabulación:**

Se utilizó cuadro numérico de doble y triple entrada

##### **d. Graficación:**

Se utilizó grafico de barras

### **4.2. Plan de análisis o estudio de datos**

#### **a. Tipo de análisis**

- Por el número de variables: bivariable
- Por su naturaleza: Cuantitativa

**b. Tratamiento estadístico**

VARIABLE RESPUESTA	TIPO	ESCALA	ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA	PRUEBA
Desinfección de conductos radiculares	Cuantitativa	De razón	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promedios</li> <li>• Desviación estándar</li> </ul>	T-Student





**TABLA N° 1**  
**EFICACIA DEL ENDO<sub>3</sub>ZONE® CON IRRIGACIÓN ULTRASÓNICA Y DEL ENDO<sub>3</sub>ZONE® CON IRRIGACIÓN MANUAL EN LA DESINFECCIÓN DE CONDUCTOS RADICULARES EN LA PRIMERA OBSERVACIÓN POSTEST**

ESTADÍSTICA	PRETEST	TRATAMIENTO CON ENDO <sub>3</sub> ZONE® APLICADO CON ULTRASONIDO	TRATAMIENTO CON ENDO <sub>3</sub> ZONE® CON IRRIGACION DINAMICA MANUAL
Media	6.27X10 <sup>5</sup> ufc/ml.	4.45 X10 <sup>5</sup> ufc/ml.	5.03 X10 <sup>5</sup> ufc/ml.
DE	± 0.30	± 0.18	± 0.34
LI	6.06X10 <sup>5</sup> ufc/ml.	4.32 X10 <sup>5</sup> ufc/ml.	4.78 X10 <sup>5</sup> ufc/ml.
LS	6.49X10 <sup>5</sup> ufc/ml.	4.58 X10 <sup>5</sup> ufc/ml.	5.27 X10 <sup>5</sup> ufc/ml.
T	65.89	79.22	46.70
P		0.0001	0.0001
Porcentaje de crecimiento	100%	71.00%	80.11%
Porcentaje antimicrobiano	0%	29.00%	19.89%

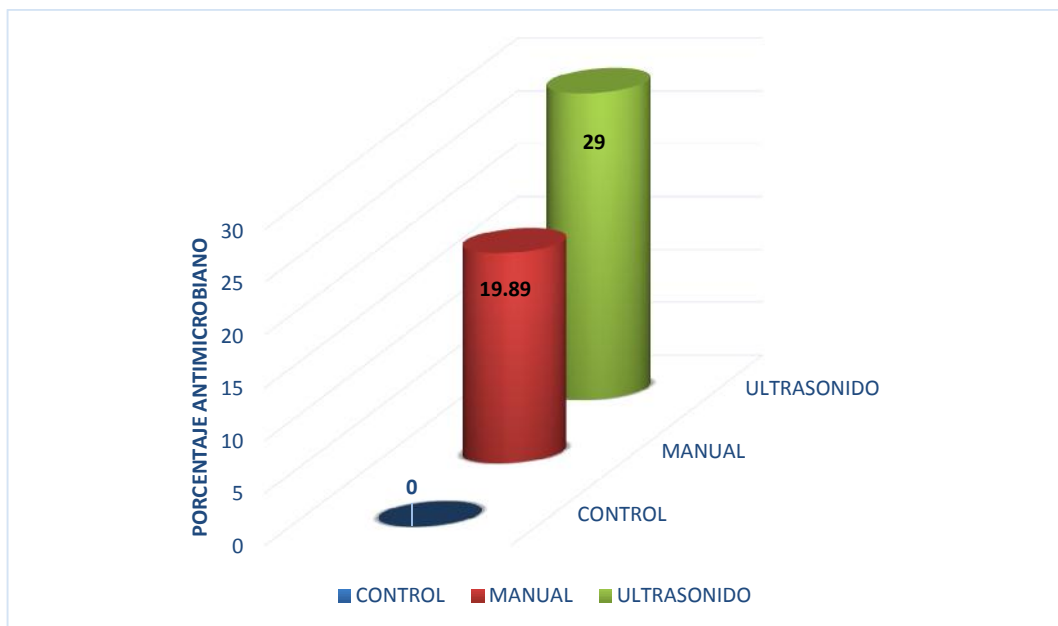
**Fuente:** Matriz de registro y control (elaboración propia)

#### **INTERPRETACIÓN:**

El Endo<sub>3</sub>zone® con ultrasonido es mejor que el Endo<sub>3</sub>zone® con irrigación dinámica manual en la desinfección de conductos radicular en la primera observación posttest con un porcentaje de antimicrobiano de 29.00% con respecto a la irrigación dinámica manual que alcanzo un porcentaje antimicrobiano de 19.89%

A analizar el tratamiento con endo<sub>3</sub>zone® aplicado con ultrasonido y el tratamiento con endo<sub>3</sub>zone® con irrigación dinámica manual, en su primera aplicación, podemos apreciar una significancia de  $p=0.0001$  por lo que rechazamos la hipótesis nula y aceptamos la hipótesis alterna, donde el tratamiento aplicado con ultrasonido es mejor en la desinfección de conductos que el tratamiento con irrigación dinámica manual, realizada en la primera observación posttest.

**GRÁFICO N° 1**  
**EFICACIA DEL ENDO3ZONE® CON IRRIGACIÓN ULTRASÓNICA Y DEL ENDO3ZONE® CON IRRIGACIÓN MANUAL EN LA DESINFECCIÓN DE CONDUCTOS RADICULARES EN LA PRIMERA OBSERVACIÓN POSTEST**



**Fuente:** Matriz de registro y control (elaboración propia)



**TABLA N° 2**  
**EFICACIA DEL ENDO<sub>3</sub>ZONE® CON IRRIGACIÓN ULTRASONICA Y DEL ENDO<sub>3</sub>ZONE® CON IRRIGACIÓN MANUAL EN LA DESINFECCIÓN DE CONDUCTOS RADICULARES EN LA SEGUNDA OBSERVACIÓN POSTEST**

ESTADÍSTICA	PRETEST	TRATAMIENTO CON ENDO <sub>3</sub> ZONE® APLICADO CON ULTRASONIDO	TRATAMIENTO CON ENDO <sub>3</sub> ZONE® EN LA SEGUNDA APLICACIÓN MANUAL
Media	6.27X10 <sup>5</sup> ufc/ml.	3.94 X10 <sup>5</sup> ufc/ml.	4.45 X10 <sup>5</sup> ufc/ml.
DE	± 0.30	± 0.19	± 0.24
LI	6.06X10 <sup>5</sup> ufc/ml.	3.81 X10 <sup>5</sup> ufc/ml.	4.28 X10 <sup>5</sup> ufc/ml.
LS	6.49X10 <sup>5</sup> ufc/ml.	4.07 X10 <sup>5</sup> ufc/ml.	4.63 X10 <sup>5</sup> ufc/ml.
T	65.89	67.29	57.56
P		0.0001	0.0001
Porcentaje de crecimiento	100%	62.84%	70.96%
Porcentaje antimicrobiano	0%	37.16%	29.04%

**Fuente:** Matriz de registro y control (elaboración propia)

### INTERPRETACIÓN

El Endo<sub>3</sub>zone® con ultrasonido es mejor que el Endo<sub>3</sub>zone® con irrigación dinámica manual en la desinfección de conductos radicular en la segunda observación posttest con un porcentaje de antimicrobiano de 37.16% con respecto a la irrigación dinámica manual que alcanzo un porcentaje antimicrobiano de 29.04%

Al analizar la eficacia del endo<sub>3</sub>zone® con irrigación ultrasónica y del endo<sub>3</sub>zone® con irrigación manual, es segunda aplicación, podemos apreciar una significancia de  $p=0.0001$ , por lo que rechazamos la hipótesis nula y aceptamos la alterna, donde el tratamiento aplicado con ultrasonido es mejor en la desinfección de conductos radicular que el tratamiento de irrigación dinámica, realizada en la segunda observación posttest.

**GRÁFICO N° 2**  
**EFICACIA DEL ENDO<sub>3</sub>ZONE® CON IRRIGACIÓN ULTRASONICA Y DEL ENDO<sub>3</sub>ZONE® CON IRRIGACIÓN MANUAL EN LA DESINFECCIÓN DE CONDUCTOS RADICULARES EN LA SEGUNDA OBSERVACIÓN POSTEST**



**Fuente:** Matriz de registro y control (elaboración propia)

**TABLA N° 3**  
**EFICACIA DEL ENDO<sub>3</sub>ZONE® CON IRRIGACIÓN ULTRASONICA Y DEL ENDO<sub>3</sub>ZONE® CON IRRIGACIÓN MANUAL EN LA DESINFECCIÓN DE CONDUCTOS RADICULARES EN LA TERCERA OBSERVACIÓN POSTEST**

ESTADÍSTICA	PRETEST	TRATAMIENTO CON ENDO <sub>3</sub> ZONE® APLICADO CON ULTRASONIDO	TRATAMIENTO CON ENDO <sub>3</sub> ZONE® EN LA TERCERA APLICACIÓN MANUAL
Media	6.69X10 <sup>5</sup> ufc/ml.	3.55 X10 <sup>5</sup> ufc/ml.	4.00 X10 <sup>5</sup> ufc/ml.
DE	± 0.12	± 0.18	± 0.22
LI	6.57X10 <sup>5</sup> ufc/ml.	3.42 X10 <sup>5</sup> ufc/ml.	3.84 X10 <sup>5</sup> ufc/ml.
LS	6.80X10 <sup>5</sup> ufc/ml.	3.68 X10 <sup>5</sup> ufc/ml.	4.16 X10 <sup>5</sup> ufc/ml.
T	145.59	61.22	58.04
P		0.0001	0.0001
Porcentaje de crecimiento	100%	56.63%	63.96%
Porcentaje antimicrobiano	0%	43.37%	36.24%

**Fuente:** Matriz de registro y control (elaboración propia)

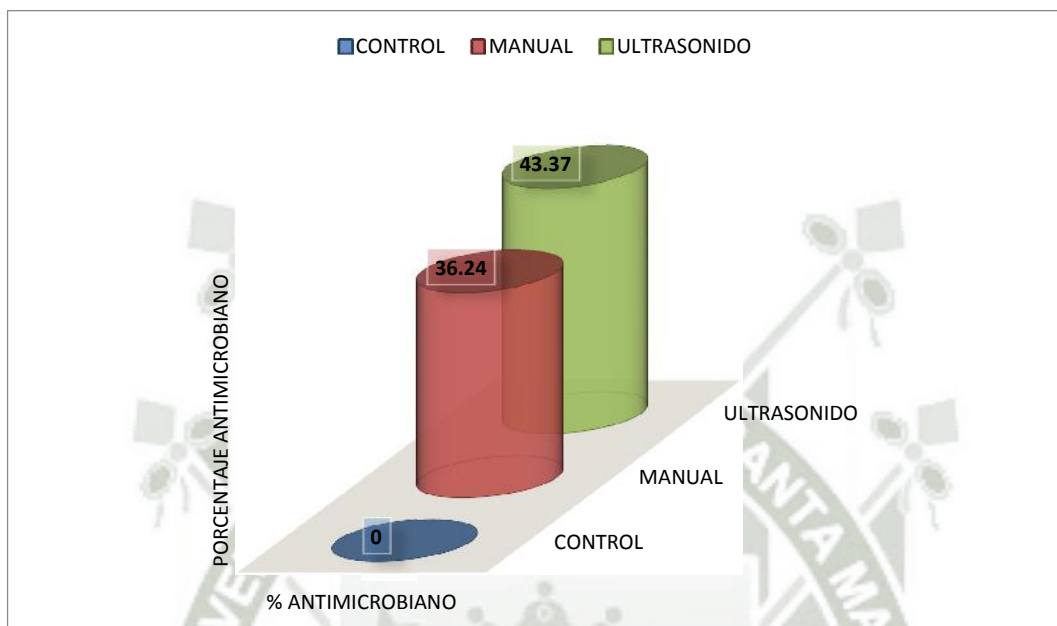
### INTERPRETACIÓN:

El Endo<sub>3</sub>zone® con ultrasonido es mejor que el Endo<sub>3</sub>zone® con irrigación dinámica manual en la desinfección de conductos radicular en la tercera observación posttest con un porcentaje de antimicrobiano de 43.37% con respecto a la irrigación dinámica manual que alcanzo un porcentaje antimicrobiano de 36.24%

Al analizar la eficacia del endo<sub>3</sub>zone® con irrigación ultrasónica y del endo<sub>3</sub>zone® con irrigación manual, en su tercera aplicación, podemos apreciar una significancia de  $p=0.0001$ , por lo que rechazamos la hipótesis nula y aceptamos la alterna, donde el tratamiento aplicado con ultrasonido es mejor en la desinfección de conductos radicular que el tratamiento de irrigación dinámica manual, realizada en la tercera observación posttest.

### GRÁFICO N° 3

#### EFICACIA DEL ENDO<sub>3</sub>ZONE® CON IRRIGACIÓN ULTRASONICA Y DEL ENDO<sub>3</sub>ZONE® CON IRRIGACIÓN MANUAL EN LA DESINFECCIÓN DE CONDUCTOS RADICULARES EN LA TERCERA OBSERVACIÓN POSTEST



**Fuente:** Matriz de registro y control (elaboración propia)

**TABLA Nº 4**  
**EFICACIA DEL ENDO<sub>3</sub>ZONE® CON IRRIGACIÓN ULTRASONICA Y DEL ENDO<sub>3</sub>ZONE® CON IRRIGACIÓN MANUAL EN LA DESINFECCIÓN DE CONDUCTOS RADICULARES EN LA CUARTA OBSERVACIÓN POSTEST**

ESTADÍSTICA	PRETEST	TRATAMIENTO CON ENDO <sub>3</sub> ZONE® APLICADO CON ULTRASONIDO	TRATAMIENTO CON ENDO <sub>3</sub> ZONE® EN LA CUARTA APLICACIÓN MANUAL
Media	6.27X10 <sup>5</sup> ufc/ml.	2.63 X10 <sup>5</sup> ufc/ml.	3.67 X10 <sup>5</sup> ufc/ml.
DE	± 0.30	± 0.16	± 0.17
LI	6.06X10 <sup>5</sup> ufc/ml.	2.51 X10 <sup>5</sup> ufc/ml.	3.55 X10 <sup>5</sup> ufc/ml.
LS	6.49X10 <sup>5</sup> ufc/ml.	2.74 X10 <sup>5</sup> ufc/ml.	3.79 X10 <sup>5</sup> ufc/ml.
T	65.89	51.37	70.17
P		0.0001	0.0001
Porcentaje de crecimiento	100%	41.90%	58.48%
Porcentaje antimicrobiano	0%	58.10%	41.52%

**Fuente:** Matriz de registro y control (elaboración propia)

### INTERPRETACIÓN:

El Endo<sub>3</sub>zone® con ultrasonido es mejor que el Endo<sub>3</sub>zone® con irrigación dinámica manual en la desinfección de conductos radicular en la cuarta observación posttest con un porcentaje de antimicrobiano de 58.10% con respecto a la irrigación dinámica manual que alcanzo un porcentaje antimicrobiano de 41.52%

Al analizar la eficacia del endo<sub>3</sub>zone® con irrigación ultrasónica y del endo<sub>3</sub>zone® con irrigación manual, en su cuarta aplicación, podemos apreciar una significancia de  $p=0.0001$ , por lo que rechazamos la hipótesis nula y aceptamos la alterna, donde el tratamiento aplicado con ultrasonido es mejor en la desinfección de conductos radicular que el tratamiento de irrigación dinámica manual, realizada en la cuarta observación posttest.

**GRÁFICO N° 4**  
**EFICACIA DEL ENDO<sub>3</sub>ZONE<sup>®</sup> CON IRRIGACIÓN ULTRASÓNICA Y DEL ENDO<sub>3</sub>ZONE<sup>®</sup> CON IRRIGACIÓN MANUAL EN LA DESINFECCIÓN DE CONDUCTOS RADICULARES EN LA CUARTA OBSERVACIÓN POSTEST**



**Fuente:** Matriz de registro y control (elaboración propia)



**TABLA Nº 5**  
**EFICACIA DEL ENDO<sub>3</sub>ZONE® CON IRRIGACIÓN ULTRASONICA Y DEL ENDO<sub>3</sub>ZONE® CON IRRIGACIÓN MANUAL EN LA DESINFECCIÓN DE CONDUCTOS RADICULARES EN LA QUINTA OBSERVACIÓN POSTEST**

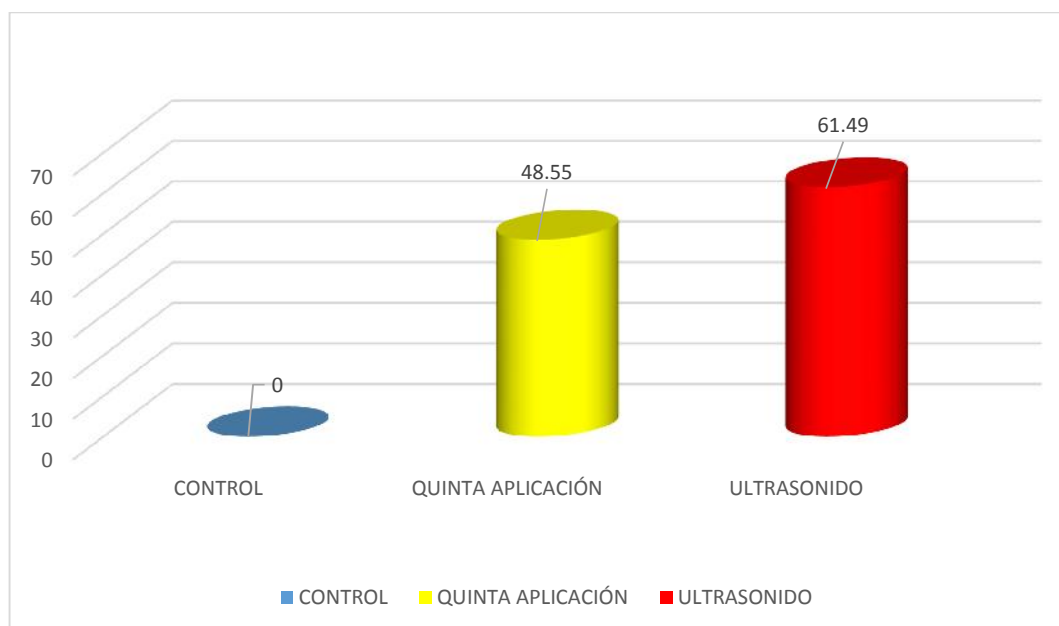
<b>PRUEBA ESTADÍSTICA</b>	<b>PRETEST</b>	<b>TRATAMIENTO CON ENDO<sub>3</sub>ZONE® APLICADO CON ULTRASONIDO A QUINTA APLICACION</b>	<b>TRATAMIENTO CON ENDO<sub>3</sub>ZONE® EN LA QUINTA APLICACIÓN MANUAL</b>
Media	6.27x10 <sup>5</sup> Ufc/MI.	2.41 X10 <sup>5</sup> Ufc/MI.	3.23 X10 <sup>5</sup> Ufc/MI.
De	± 0.30	± 0.06	± 0.07
Li	6.06x10 <sup>5</sup> Ufc/MI.	2.37 X10 <sup>5</sup> Ufc/MI.	3.18 X10 <sup>5</sup> Ufc/MI.
Ls	6.49x10 <sup>5</sup> Ufc/MI.	2.45 X10 <sup>5</sup> Ufc/MI.	3.27 X10 <sup>5</sup> Ufc/MI.
T	65.89	136.28	152.19
P		0.0001	0.0001
Porcentaje de Crecimiento	100%	38.50%	51.41%
Porcentaje Antimicrobiano	0%	61.49%	48.55%

### INTERPRETACIÓN

El Endo<sub>3</sub>zone® con ultrasonido es mejor que el Endo<sub>3</sub>zone® con irrigación dinámica manual en la desinfección de conductos radicular en la quinta observación posttest con un porcentaje de antimicrobiano de 61.49% con respecto a la irrigación dinámica manual que alcanzo un porcentaje antimicrobiano de 48.55%

Al analizar la eficacia del endo<sub>3</sub>zone® con irrigación ultrasónica y del endo<sub>3</sub>zone® con irrigación manual, en su quinta aplicación, podemos apreciar una significancia de  $p=0.0001$ , por lo que rechazamos la hipótesis nula y aceptamos la alterna, donde el tratamiento aplicado con ultrasonido es mejor en la desinfección de conductos radicular que el tratamiento de irrigación dinámica manual, realizada en la quinta observación posttest.

**GRÁFICO N° 5**  
**EFICACIA DEL ENDO<sub>3</sub>ZONE® CON IRRIGACIÓN ULTRASONICA Y DEL**  
**ENDO<sub>3</sub>ZONE® CON IRRIGACIÓN MANUAL EN LA DESINFECCIÓN DE**  
**CONDUCTOS RADICULARES EN LA QUINTA OBSERVACIÓN POSTEST**

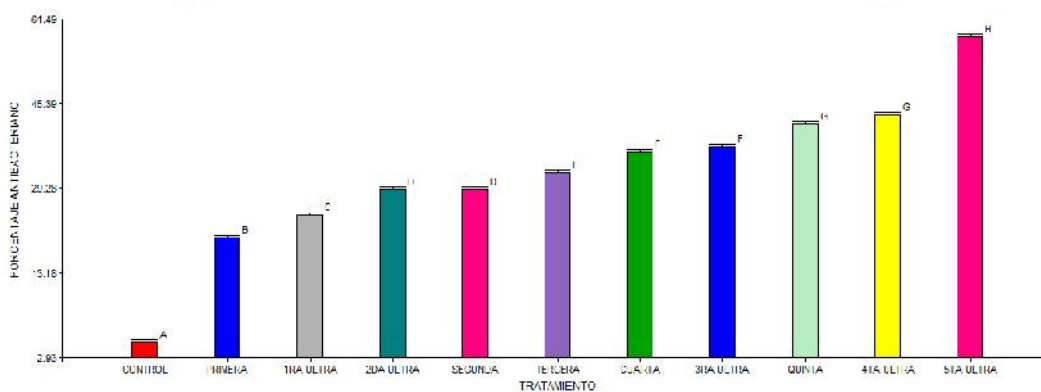


**TABLA N° 6**  
**COMPARACIÓN DEL EFECTO ANTIMICROBIANO PRODUCIDO POR ENDO3ZONE® CON APLICACIÓN MANUAL Y ULTRASONIDO APLICADOS A LOS CONDUCTOS DE LOS DIENTES DE PACIENTES DE LA CLÍNICA ODONTOLÓGICA DE LA UNA-PUNO 2017**

<b>COMPARACIÓN DEL EFECTO ANTIMICROBIANO PRODUCIDO POR ENDO3ZONE® CON APLICACIÓN MANUAL Y ULTRASONIDO</b>											
	<b>Control</b>	<b>Primera</b>	<b>Ultra</b>	<b>Segunda</b>	<b>Ultra</b>	<b>Tercera</b>	<b>Ultra</b>	<b>Cuarta</b>	<b>Ultra</b>	<b>Quinto</b>	<b>Ultra</b>
<b>MEDIA</b>	6.27X10 <sup>5</sup> ufc/ml.	5.03 X10 <sup>5</sup> ufc/ml.	4.45 X10 <sup>5</sup> ufc/ml.	4.45 X10 <sup>5</sup> ufc/ml.	3.94 X10 <sup>5</sup> ufc/ml.	4.00 X10 <sup>5</sup> ufc/ml.	3.55 X10 <sup>5</sup> ufc/ml	3.67 X10 <sup>5</sup> ufc/ml.	2.63 X10 <sup>5</sup> ufc/ml	3.78 X10 <sup>5</sup> ufc/ml.	2.77 X10 <sup>5</sup> ufc/ml.

Al analizar la comparación del efecto antimicrobiano producido por endo3zone® con aplicación manual y ultrasonido aplicados a los conductos de los dientes de pacientes de la clínica odontológica de la UNA-Puno 2017, se aprecia que hay una gran significación, primera ( $p=0.0001$ ), segunda ( $p=0.0001$ ), tercera ( $p=0.0001$ ), cuarta ( $p=0.0001$ ) y la quinta ( $p=0.0001$ ) aplicación, y acepta nuestra hipótesis alterna, donde la aplicación con ultrasonido es más eficaz en la desinfección de conductos radiculares que el endo3zone® con irrigación dinámica manual, realizada en todas las observaciones

**GRÁFICO N° 6**  
**COMPARACIÓN DEL EFECTO ANTIMICROBIANO PRODUCIDO POR**  
**ENDO3ZONE® CON APLICACIÓN MANUAL Y ULTRASONIDO APLICADOS**  
**A LOS CONDUCTOS DE LOS DIENTES DE PACIENTES DE LA CLÍNICA**  
**ODONTOLÓGICA DE LA UNA-PUNO 2017**



## DISCUSIÓN

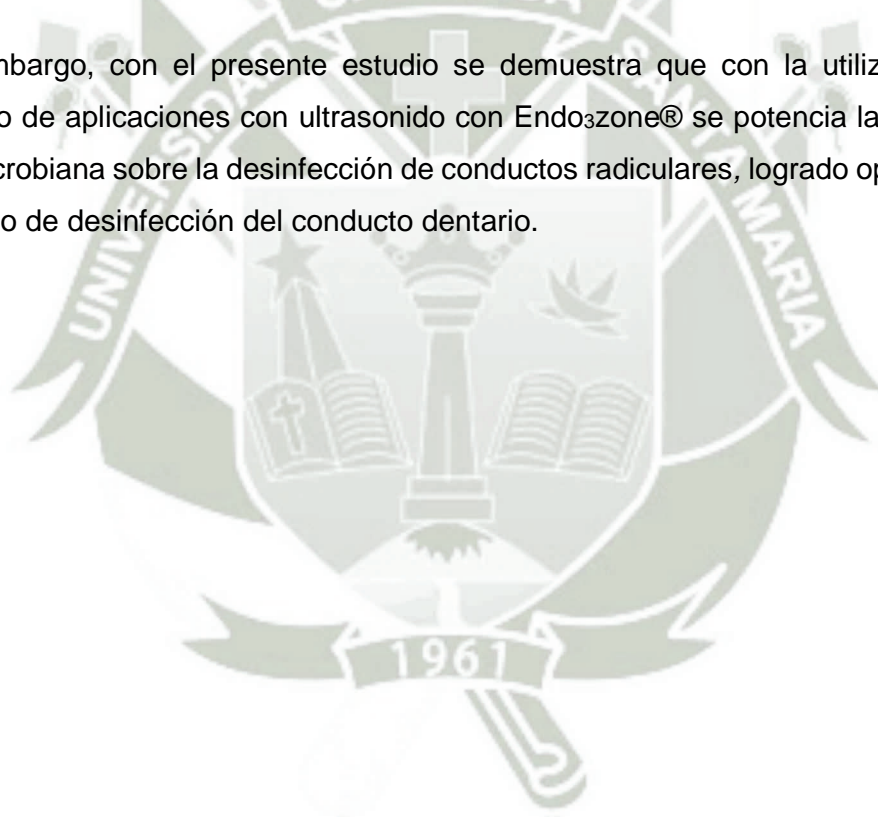
En el resultado de la presente investigación, se determinó que la aplicación de endo<sub>3</sub>zone® con ultrasonido es más eficaz que la irrigación dinámica manual en cuanto a la desinfección de conductos radiculares, donde hubo una diferencia significativa.

Comparando estos resultados con hallazgos análogos de los antecedentes investigativos según Roberta Vieira Farac (2013) su estudio in vitro de los medicamentos intracanal basados en ozono e Hidróxido de calcio en los conductos radiculares contaminados con *Enterococcus faecalis*. El Crecimiento bacteriano fue verificado contando las unidades formadoras de colonias (UFC). OZ-PG y CH / CPMC se redujeron significativamente el recuento de CFU comparado con PC en las muestras finales y posteriores a la medicación, sin diferencias estadísticamente significativas entre ellos. Por otro lado, OZ-PG / CH no reducir significativamente la cantidad de bacterias en comparación con la PC. En conclusión, entre los medicamentos evaluados OZ-PG y CH / CPMC fueron los más efectivos contra *E. faecalis*.

Comparando estos resultados con hallazgos análogos de los antecedentes investigativos de Freddy Ortega y Col. (2006). Evaluación in vitro de la asociación del efecto antimicrobiano del ozono unido a vehículos y medicamentos de acción prolongada. Donde concluye de acuerdo con la metodología empleada y los resultados obtenidos podemos afirmar que entre las sustancias evaluadas, el propilenoglicol mostró la mejor capacidad de asociación al ozono, seguida del propelinoglicol con hidróxido de calcio, aceite de girasol y aceite de oliva respectivamente, manteniendo su acción antimicrobiana por todo el tiempo de evaluación. Calem y calem PMCC no se mostraron con una acción sinérgica tan efectiva, por lo que podemos concluir que estas pastas no tienen capacidad de asociación con el ozono o esta no fue suficiente para crecentar su acción antimicrobiana.

Teniendo como antecedente del presente estudio la tesis realizada por Ireneo Pari, quien analizó el efecto antimicrobiano que posee el propilenglicol ozonizado sobre *Enterococcus faecalis* realizando su control en diferentes tiempos quedó demostrado el efecto antimicrobiano sobre el microorganismo analizado, las piezas dentarias fueron analizadas transcurrido 12 horas de la aplicación del propilenglicol ozonizado estas fueron reducidas en 748 UFC/gm promedio, correspondiente a 98.77% de UFC/gm. A la observación realizada después de 24 horas se pudo comprobar que el número de UFC/gm disminuía a 560 UFC/gm promedio, correspondiendo al 99.08% de UFC/gm eliminadas. Transcurrido 36 horas, hecha la observación y recuento de colonias se pudo apreciar solo 372 UFC/gm promedio, correspondiendo a 99.39% de UFC/gm eliminadas. Lo cual demuestra el propilenglicol ozonizado a mayor tiempo de exposición es más efectivo.

Sin embargo, con el presente estudio se demuestra que con la utilización del número de aplicaciones con ultrasonido con Endo<sub>3</sub>zone® se potencia la actividad antimicrobiana sobre la desinfección de conductos radiculares, logrado optimizar el proceso de desinfección del conducto dentario.



## CONCLUSIONES

**PRIMERO:** En cuanto al tratamiento de conductos de las piezas dentarias con lesiones periapicales, durante la quinta aplicación con ultrasonido con Endo<sub>3</sub>zone® por un periodo de tiempo de 30 segundos queda demostrado que tiene un poder antimicrobiano de 61.49%.

**SEGUNDO:** En cuanto al tratamiento de conducto de las piezas dentarias con lesiones periapicales, durante la quinta aplicación con irrigación dinámica manual con Endo<sub>3</sub>zone® por un periodo de tiempo de 30 segundos queda demostrado que tiene un poder antimicrobiano de 48.55%.

**TERCERO:** Después de realizar el tratamiento de conducto de las piezas dentarias con lesiones periapicales, durante la aplicación con ultrasonido más Endo<sub>3</sub>zone® por un periodo de tiempo de 30 segundos queda demostrado que tiene un poder antimicrobiano de 61.49% en comparación con la irrigación dinámica manual que alcanzó un 48.55%.

**CUARTO:** Consecuentemente, se rechaza la hipótesis nula, y se acepta la hipótesis alterna o de la investigación con un nivel de significación de  $p=0.0001$

## RECOMENDACIONES

1. A los investigadores sobre todo de la línea de investigación de Endodoncia se recomienda que el presente estudio realizado *in vivo*, del efecto de la aplicación del ultrasonido en la desinfección de conductos dentarios con Endo<sub>3</sub>zone sirva de base soporte para los profesionales y estudiantes de la Facultad Ciencias de la Salud para así de esta manera poder continuar con más estudios con de Endo<sub>3</sub>zone esta manera evaluar los resultados que se obtendrán, todo esto con el fin de mejorar nuestro objetivo que es la desinfección óptima en la desinfección conductos dentarios y evitar los fracasos de los tratamientos.
2. Se recomienda así mismo realizar más investigaciones sobre la desinfección de conductos con otras técnicas de irrigación como endovac, cepillos rotatorios entre otros no solamente de estudio si no de manejo de conductos anatómicamente diferentes, ya que el éxito de cada tratamiento endodóncico dependerá de dichos procedimientos
3. Se sugiere a nuestros docentes de nuestra casa superior de estudios de la especialidad de Endodoncia concientizar a los alumnos en formación sobre la importancia de lograr una óptima desinfección de los conductos dentarios, dar a conocer las consecuencias que llevaría si obturamos una pieza dentaria en la que la persistencia de microorganismos este latente; solo de esta manera los educandos podrán asumir una actitud profesional eficiente empleando buenos métodos de diagnóstico que sean efectivos para tratamientos oportunos.
4. Habiendo culminado la investigación, y teniendo resultados tan positivos se recomienda el uso del Endo<sub>3</sub>zone en tratamiento de conductos en especial en aquellos que piezas dentarias con lesión periapical.

## BIBLIOGRAFÍA

- Canalda sahli C, Brau Aguade E. Técnicas Clínicas y Bases Científicas. 5ta ed. Barcelona- España: Editorial Panamericana; 2014. 400 pág.
- Cohen S. Vías de la Pulpa. Vol. 7ma Edición. Madrid: Editorial Panamericana; 1992.
- Cohen S. Vías de la Pulpa. Vol. 7ma Edición. Madrid: Editorial Panamericana; 1992.
- De Lima Machado ME. Endodoncia de la Biología a la técnica. 1ra ed. Editorial Amolca; 2009. 504 p.
- Estrela C. Ciencia Endodontica. 1ra ed. Editorial Médica Panamericana; 2005. 1032 p.
- Guerci A. Laboratorio Métodos de Análisis Clínicos y su interpretación 4º Edición Argentina: Editorial El Ateneo; 1988. Pág 402.
- Kuttler Y. Endodoncia Práctica. 2 Edición. Michigan-EE UU: Editorial A.L.P.H.A; 2008.
- Leonardo MR. Tratamiento de Conductos Radiculares. 5ta ed. Sao Paulo-Brasil: Editorial Artes Médica; 2006. 1372 p.
- Maisto OA, Capurro de Gómez MA, Maresca de Taddei BM. Endodoncia Clínica. 2da ed. Michigan-EE UU: Editorial Mundi; 1967. 355 p.
- Manfré S, Goldberg F. Evaluación del ajuste y adaptación de los conos de gutapercha ProTaper al conducto radicular instrumentado con el sistema ProTaper Universal. 2010;3(No 3):135–40.
- Mondragon Espinoza J. Endodoncia. 1ra ed. México: Editorial McGraw-Hill; 1995.
- Stock Christopher, Gulabivala K. Endodoncia. 2da ed. España: Editorial Elsevier España; 1996.
- Zuolo ML, Kherlakian D, De Mello Jr. JE. Reintervención en Endodoncia. 1ra ed. Editorial Santos; 2012. 274 p.

## HEMEROGRAFÍA

- ILZARBE L. M. El ozono: Generalidades, Aplicaciones en Medicina y Odontología "Maxiliaris", 11 de Agosto del 2002. Año Nº 3 (8 de Enero del 2017). Disponible en: <http://www.icqmed.com/articulos/ozono>
- IRENEO P., Estudio *In vitro* del efecto antimicrobiano producido por el propilenglicol ozonizado sobre *Enterococcus faecalis* en conductos radiculares y controlado en diferentes tiempos Puno 2007-Facultad de Ciencias de la salud, Escuela profesional de Odontología. Tesis para optar el título de Cirujano Dentista. Puno 2008
- Kavo HealOzone. La indicación: Endodoncia, La innovación: Terapia de ozono con KaVo HealOzone. España.2007
- LANDERS, R. R.; CALHOUN, R. L. One-appointment endodontic therapy: an opinion survey. J. Endod., Chicago, v.6, n.10, p.799-801, Oct. 1980.
- OLIET, S. Single-visit endodontic: a clinical study. J. Endod., Chicago, v.9, n.4, p.147-52, Apr. 1983.
- ORTEGA H.F., Bonetti I. , Lopez B.P. , Evaluacion "in vitro"de la asociación del efecto antimicrobiano del ozono unido a vehículos y medicamentos de acción prolongada. Acta odontológica venezolana . 31 Jul 2006
- SILVEIRA, F. F. Efeito do tempo de ação do medicamento de acción prolongada à base de hidróxido de cálcio, utilizado em canais radiculares de dentes de cães com lesão periapical crônica induzida. Análise histopatológica e microbiológica. 1997. 218p. Dissertação (Mestrado em Endodontia) - Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual Paulista, Araraquara, 1997.
- SJÖGREN, U.; FIGDOR D.; PERSSON S.; SUNDQVIST G. Influence of infection at the time of root filling on the outcome of endodontic treatment of teeth with apical periodontitis. Int. Endod. J., Oxford, v.30, n.5, p.297-306, Sept.1997

- SOARES, J. A. Estudo microbiológico dos canais radiculares, histopatológico e histobacteriológico dos tecidos apicais e periapicais, em função do preparo biomecânico e de dois medicamentos de acción prolongada à base de hidróxido de cálcio, utilizados em dois períodos de avaliação, no tratamento endodôntico de dentes de cães, com reação periapical crônica induzida. 1999. 408p. Dissertação (Mestrado em Endodontia) - Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual Paulista, Araraquara, 1999.
- Viera R., Avaliação do efeito bactericida do ozônio associado ao propilenoglicol em canais radiculares contaminados com enterococcus faecalis em diferentes períodos de tempo de armazenagem. Repositorio Institucional UNESP. Araraquara 2010




## INFORMATOGRAFÍA

- Chavez de Paz V. L. Microbiología Endodontica. Vision Dental. Marzo del 2008. Vol 9; N° 3(4 de Enero del 2016) Disponible en: <http://www.revistavisiondental.net/articulomicrob.endodontica.htm>.
- Enrique J. Padrón. Ultrasonido en Endodoncia. Carlos Bóveda. Odontólogo invitado. Año 2006 N° 50 (2 de Enero del 2016) Disponible en: [http://www.carlosboveda.com/Odontologoinvitado\\_50.htm](http://www.carlosboveda.com/Odontologoinvitado_50.htm).







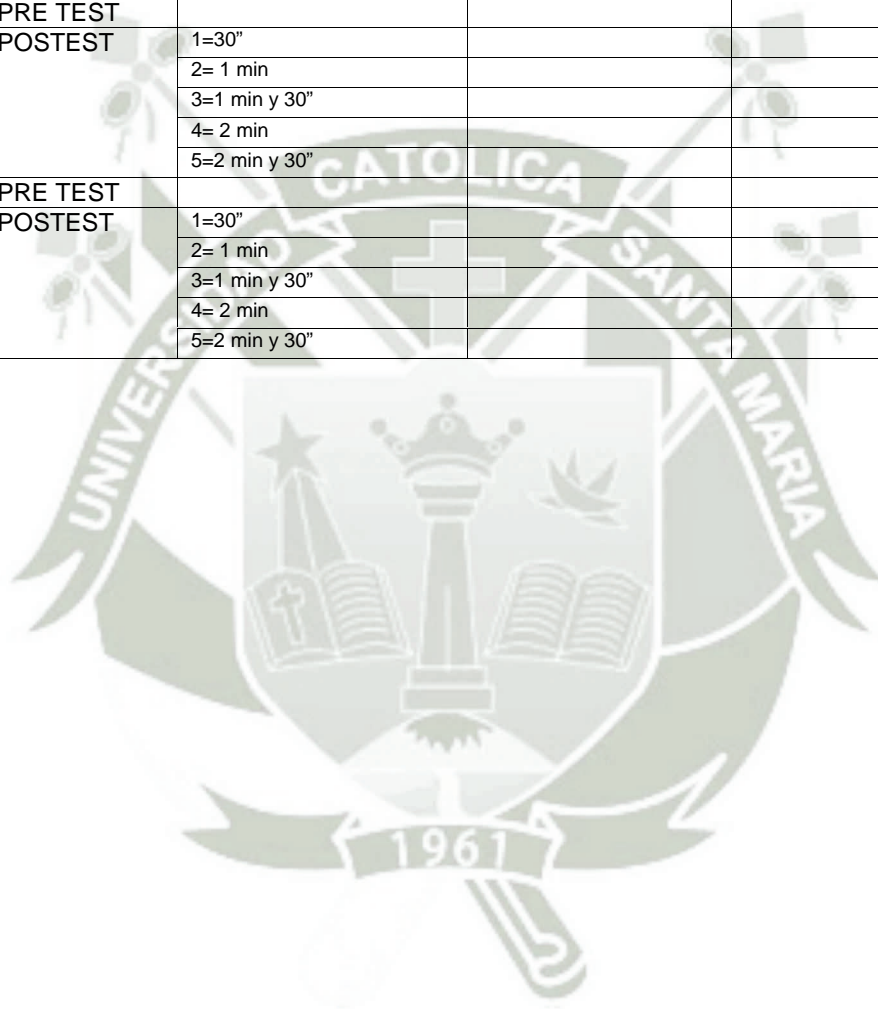
**ANEXO Nº 1**  
**FICHA DE OBSERVACIÓN LABORATORIAL**

## FICHA DE OBSERVACIÓN LABORATORIAL

**ENUNCIADO: EFICACIA DEL NÚMERO DE APLICACIONES DEL ENDO<sub>3</sub>ZONE® EN LA DESINFECCIÓN DE CONDUCTOS RADICULARES EN PACIENTES DE LA CLÍNICA ODONTOLÓGICA, UNA- PUNO, 2017**

UE	EVALUACIONES	CONTEO DE CELULAS POR CAMPO	CONTEO POR mm <sup>2</sup>	
1	PRE TEST			
	POSTEST	1=30"		
		2= 1 min		
		3=1 min y 30"		
		4= 2 min		
		5=2 min y 30"		
2	PRE TEST			
	POSTEST	1=30"		
		2= 1 min		
		3=1 min y 30"		
		4= 2 min		
		5=2 min y 30"		
3	PRE TEST			
	POSTEST	1=30"		
		2= 1 min		
		3=1 min y 30"		
		4= 2 min		
		5=2 min y 30"		
4	PRE TEST			
	POSTEST	1=30"		
		2= 1 min		
		3=1 min y 30"		
		4= 2 min		
		5=2 min y 30"		
5	PRE TEST			
	POSTEST	1=30"		
		2= 1 min		
		3=1 min y 30"		
		4= 2 min		
		5=2 min y 30"		
6	PRE TEST			
	POSTEST	1=30"		
		2= 1 min		
		3=1 min y 30"		
		4= 2 min		
		5=2 min y 30"		

7	PRE TEST			
	POSTEST	1=30"		
		2= 1 min		
		3=1 min y 30"		
		4= 2 min		
		5=2 min y 30"		
8	PRE TEST			
	POSTEST	1=30"		
		2= 1 min		
		3=1 min y 30"		
		4= 2 min		
		5=2 min y 30"		
9	PRE TEST			
	POSTEST	1=30"		
		2= 1 min		
		3=1 min y 30"		
		4= 2 min		
		5=2 min y 30"		
10	PRE TEST			
	POSTEST	1=30"		
		2= 1 min		
		3=1 min y 30"		
		4= 2 min		
		5=2 min y 30"		






**ANEXO N° 2**  
**MATRIZ DE REGISTRO Y CONTROL**

**MATRIZ DE DATOS**

UE	REPETICIÓN	CONTROL	I	II	III	IV	V
1	1P	6.8X10 <sup>4</sup>	5.4 X10 <sup>4</sup>	4.8 X10 <sup>4</sup>	4.3 X10 <sup>4</sup>	3.9 X10 <sup>4</sup>	31.2 X10 <sup>4</sup>
	2P	6.7 X10 <sup>4</sup>	5.3 X10 <sup>4</sup>	4.9 X10 <sup>4</sup>	4.4 X10 <sup>4</sup>	3.8 X10 <sup>4</sup>	31.5 X10 <sup>4</sup>
	3P	6.4 X10 <sup>4</sup>	5.2 X10 <sup>4</sup>	4.6 X10 <sup>4</sup>	4.1 X10 <sup>4</sup>	3.7 X10 <sup>4</sup>	31.6 X10 <sup>4</sup>
	PROMEDIO	6.63 X10 <sup>4</sup>	5.3	4.76666667	4.26666667	3.8	31.4 X10 <sup>4</sup>
2	1P	6.6 X10 <sup>4</sup>	5.3 X10 <sup>4</sup>	4.7 X10 <sup>4</sup>	4.2 X10 <sup>4</sup>	3.9 X10 <sup>4</sup>	31.6 X10 <sup>4</sup>
	2P	6.4 X10 <sup>4</sup>	5.2 X10 <sup>4</sup>	4.8 X10 <sup>4</sup>	4.1 X10 <sup>4</sup>	3.8 X10 <sup>4</sup>	31.7 X10 <sup>4</sup>
	3P	6.3 X10 <sup>4</sup>	4.9 X10 <sup>4</sup>	4.5 X10 <sup>4</sup>	3.9 X10 <sup>4</sup>	3.7 X10 <sup>4</sup>	31.8 X10 <sup>4</sup>
	PROMEDIO	6.43 X10 <sup>4</sup>	5.133333333	4.66666667	4.06666667	3.8 X10 <sup>4</sup>	31.7 X10 <sup>4</sup>
3	1P	6.3 X10 <sup>4</sup>	5.1 X10 <sup>4</sup>	4.5 X10 <sup>4</sup>	4.1 X10 <sup>4</sup>	3.7 X10 <sup>4</sup>	32.1 X10 <sup>4</sup>
	2P	6.1 X10 <sup>4</sup>	4.7 X10 <sup>4</sup>	4.7 X10 <sup>4</sup>	3.9 X10 <sup>4</sup>	3.6 X10 <sup>4</sup>	32.3 X10 <sup>4</sup>
	3P	5.9 X10 <sup>4</sup>	4.8 X10 <sup>4</sup>	4.2 X10 <sup>4</sup>	3.7 X10 <sup>4</sup>	3.5 X10 <sup>4</sup>	32.2 X10 <sup>4</sup>
	PROMEDIO	6.1 X10 <sup>4</sup>	4.86666667	4.46666667	3.9 X10 <sup>4</sup>	3.6 X10 <sup>4</sup>	32.2 X10 <sup>4</sup>
4	1P	6.7 X10 <sup>4</sup>	5.6 X10 <sup>4</sup>	4.7 X10 <sup>4</sup>	4.3 X10 <sup>4</sup>	3.9 X10 <sup>4</sup>	32.7 X10 <sup>4</sup>
	2P	6.8 X10 <sup>4</sup>	5.5 X10 <sup>4</sup>	4.8 X10 <sup>4</sup>	4.4 X10 <sup>4</sup>	4.1 X10 <sup>4</sup>	32.3 X10 <sup>4</sup>
	3P	6.5 X10 <sup>4</sup>	5.3 X10 <sup>4</sup>	4.5 X10 <sup>4</sup>	4.2 X10 <sup>4</sup>	3.8 X10 <sup>4</sup>	32.8 X10 <sup>4</sup>
	PROMEDIO	6.67 X10 <sup>4</sup>	5.46666667	4.66666667	4.3	3.933333333	32.6 X10 <sup>4</sup>
5	1P	5.8 X10 <sup>4</sup>	4.6 X10 <sup>4</sup>	4.1 X10 <sup>4</sup>	3.7 X10 <sup>4</sup>	3.4 X10 <sup>4</sup>	32.7 X10 <sup>4</sup>
	2P	5.7 X10 <sup>4</sup>	4.7 X10 <sup>4</sup>	3.9 X10 <sup>4</sup>	3.6 X10 <sup>4</sup>	3.4 X10 <sup>4</sup>	32.9 X10 <sup>4</sup>
	3P	5.9 X10 <sup>4</sup>	4.4 X10 <sup>4</sup>	4.2 X10 <sup>4</sup>	3.7 X10 <sup>4</sup>	3.4 X10 <sup>4</sup>	32.8 X10 <sup>4</sup>
	PROMEDIO	5.8 X10 <sup>4</sup>	4.56666667	4.06666667	3.66666667	3.4 X10 <sup>4</sup>	32.8 X10 <sup>4</sup>
6	1P	6.1 X10 <sup>4</sup>	4.9 X10 <sup>4</sup>	4.3 X10 <sup>4</sup>	3.9 X10 <sup>4</sup>	3.6 X10 <sup>4</sup>	31.8 X10 <sup>4</sup>
	2P	6.2 X10 <sup>4</sup>	4.5 X10 <sup>4</sup>	4.4 X10 <sup>4</sup>	3.9 X10 <sup>4</sup>	3.6 X10 <sup>4</sup>	31.7 X10 <sup>4</sup>
	3P	6.1 X10 <sup>4</sup>	4.6 X10 <sup>4</sup>	4.6 X10 <sup>4</sup>	3.9 X10 <sup>4</sup>	3.6 X10 <sup>4</sup>	32.4 X10 <sup>4</sup>
	PROMEDIO	6.13 X10 <sup>4</sup>	4.66666667	4.433333333	3.9 X10 <sup>4</sup>	3.6 X10 <sup>4</sup>	31.9 X10 <sup>4</sup>
7	1P	5.9 X10 <sup>4</sup>	4.8 X10 <sup>4</sup>	4.2 X10 <sup>4</sup>	3.7 X10 <sup>4</sup>	3.5 X10 <sup>4</sup>	31.2 X10 <sup>4</sup>
	2P	6.3 X10 <sup>4</sup>	5.1 X10 <sup>4</sup>	4.4 X10 <sup>4</sup>	4.1 X10 <sup>4</sup>	3.7 X10 <sup>4</sup>	31.3 X10 <sup>4</sup>
	3P	6.5 X10 <sup>4</sup>	5.3 X10 <sup>4</sup>	4.6 X10 <sup>4</sup>	4.2 X10 <sup>4</sup>	3.8 X10 <sup>4</sup>	31.7 X10 <sup>4</sup>
	PROMEDIO	6.23 X10 <sup>4</sup>	5.06666667	4.4 X10 <sup>4</sup>	4 X10 <sup>4</sup>	3.66666667	31.4 X10 <sup>4</sup>
8	1P	6.1 X10 <sup>4</sup>	4.7 X10 <sup>4</sup>	4.3 X10 <sup>4</sup>	3.9 X10 <sup>4</sup>	3.6 X10 <sup>4</sup>	32.1 X10 <sup>4</sup>
	2P	6.2 X10 <sup>4</sup>	4.9 X10 <sup>4</sup>	4.2 X10 <sup>4</sup>	3.8 X10 <sup>4</sup>	3.5 X10 <sup>4</sup>	32.4 X10 <sup>4</sup>
	3P	6.3 X10 <sup>4</sup>	5.1 X10 <sup>4</sup>	4.5 X10 <sup>4</sup>	4.1 X10 <sup>4</sup>	3.7 X10 <sup>4</sup>	32.5 X10 <sup>4</sup>
	PROMEDIO	6.2 X10 <sup>4</sup>	4.9	4.333333333	3.933333333	3.6	32.3 X10 <sup>4</sup>
9	1P	6.5 X10 <sup>4</sup>	5.3 X10 <sup>4</sup>	4.6 X10 <sup>4</sup>	4.2 X10 <sup>4</sup>	3.7 X10 <sup>4</sup>	32.8 X10 <sup>4</sup>
	2P	6.6 X10 <sup>4</sup>	5.8 X10 <sup>4</sup>	4.6 X10 <sup>4</sup>	4.2 X10 <sup>4</sup>	3.8 X10 <sup>4</sup>	32.9 X10 <sup>4</sup>
	3P	6.7 X10 <sup>4</sup>	5.6 X10 <sup>4</sup>	4.7 X10 <sup>4</sup>	4.3 X10 <sup>4</sup>	3.9 X10 <sup>4</sup>	33.1 X10 <sup>4</sup>
	PROMEDIO	6.6 X10 <sup>4</sup>	5.56666667	4.633333333	4.233333333	3.8 X10 <sup>4</sup>	32.9 X10 <sup>4</sup>
10	1P	6.1 X10 <sup>4</sup>	4.7 X10 <sup>4</sup>	4.2 X10 <sup>4</sup>	3.8 X10 <sup>4</sup>	3.6 X10 <sup>4</sup>	33.6 X10 <sup>4</sup>
	2P	5.9 X10 <sup>4</sup>	4.9 X10 <sup>4</sup>	4.1 X10 <sup>4</sup>	3.7 X10 <sup>4</sup>	3.4 X10 <sup>4</sup>	33.2 X10 <sup>4</sup>
	3P	5.8 X10 <sup>4</sup>	4.6 X10 <sup>4</sup>	3.9 X10 <sup>4</sup>	3.7 X10 <sup>4</sup>	3.4 X10 <sup>4</sup>	33.4 X10 <sup>4</sup>
	PROMEDIO	5.93 X10 <sup>4</sup>	4.733333333	4.06666667	3.733333333	3.46666667	33.4 X10 <sup>4</sup>



**ANEXO Nº 3**  
**FORMATO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO**

## FORMATO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

**ESTUDIO: EFICACIA DEL NÚMERO DE APLICACIONES DEL ENDO<sub>3</sub>ZONE®  
EN LA DESINFECCIÓN DE CONDUCTOS RADICULARES EN PACIENTES DE  
LA CLÍNICA ODONTOLÓGICA, UNA- PUNO, 2017**

**INVESTIGADORA: C.D. BETSY QUISPE QUISPE**

Por el presente documento, Yo,.....

Identificado con DNI N°....., tengo pleno conocimiento del trabajo de investigación que está realizando la C.D. Betsy Quispe Quispe de la Facultad de Odontología de la Universidad Católica Santa María, Segunda Especialidad en Cariología y Endodoncia- Arequipa y me comprometo a participar dentro de la muestra que será evaluada en el presente estudio, bajo mi consentimiento y sin haber sido obligado o coaccionado.

Autorizo a la investigadora, pueda tomar la muestra de mis dientes para su respectivo estudio.

Declaro que la investigadora me ha explicado en forma clara el propósito del estudio, como se desarrollara y los procedimientos a seguir. A su vez, dejo manifiesto que he tenido la oportunidad de realizar todas las preguntas que considere necesarias antes de aceptar mi participación,

.....

FIRMA DEL PACIENTE

FIRMA DE LA INVESTIGADORA



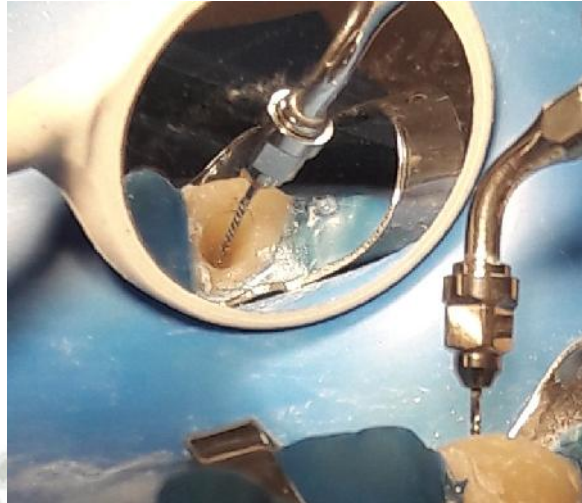
**ANEXO Nº 4**  
**SECUENCIA FOTOGRÁFICA**



Toma de muestra inicial



Aplicación del ultrasonido



Vibración con ultrasonido



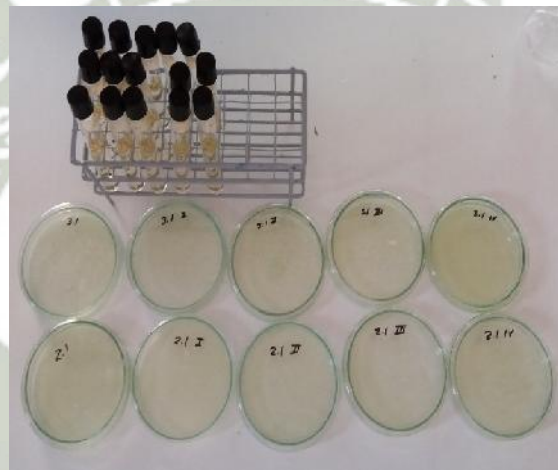
Eliminación de microorganismos



Aplicación del Endo<sub>3</sub>zone®



Tomas de la muestra



Muestras recolectadas



Siembra de la muestra