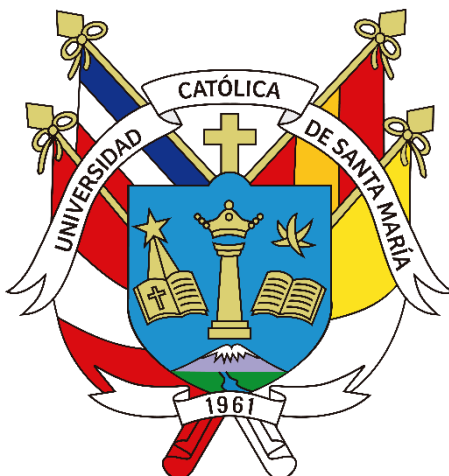


Universidad Católica de Santa María
Facultad de Odontología
Escuela Profesional de Odontología



EFFECTIVIDAD DEL ÁCIDO CÍTRICO AL 10% CON Y SIN IRRIGACIÓN ULTRASÓNICA PASIVA EN LA REMOCIÓN DE DEBRIS EN CONDUCTOS IRREGULARES EN DIENTES INCISIVOS DE BOVINO. UCSM. AREQUIPA 2021.

Tesis presentada por el Bachiller:

Ocón Pacheco, Luis Junior

para optar el Título Profesional de
Cirujano Dentista

Asesor:

Dr. Gallegos Vargas, Herbert Mario

Arequipa-Perú

2022

UCSM-ERP

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ODONTOLOGIA
TITULACIÓN CON TESIS
DICTAMEN APROBACIÓN DE BORRADOR

Arequipa, 13 de Julio del 2022

Dictamen: 004232-C-EPO-2022

Visto el borrador del expediente 004232, presentado por:

2011244151 - OCON PACHECO LUIS JUNIOR

Titulado:

**EFFECTIVIDAD DEL ÁCIDO CÍTRICO AL 10% CON Y SIN IRRIGACIÓN ULTRASÓNICA
PASIVA EN LA REMOCIÓN DE DEBRIS EN CONDUCTOS IRREGULARES EN DIENTES
INCISIVOS DE BOVINO, UCSM, AREQUIPA 2021**

Nuestro dictamen es:

APROBADO

**0323 - ALVARADO ACO ALBERTO ARMANDO
DICTAMINADOR**



**2158 - ALVAREZ MONGE RUTH
DICTAMINADOR**



**2163 - SALAS ROJAS MONICA HILDA CLEOFE
DICTAMINADOR**



Dedicatorias

A Dios, porque me permites ver día a día los logros que voy obteniendo, por tu infinito amor y bondad, por todas las bendiciones que a lo largo de mi vida me brindas y me brindarás.

A mi padre, por la paciencia y el apoyo, A mi madre, por su amor y sus sermones; a los dos por haberme formado en la persona que soy ahora, muchos de estos logros se los debo a ustedes, con sus reglas y libertades que fueron brindadas, estoy logrando lo que anhelo.

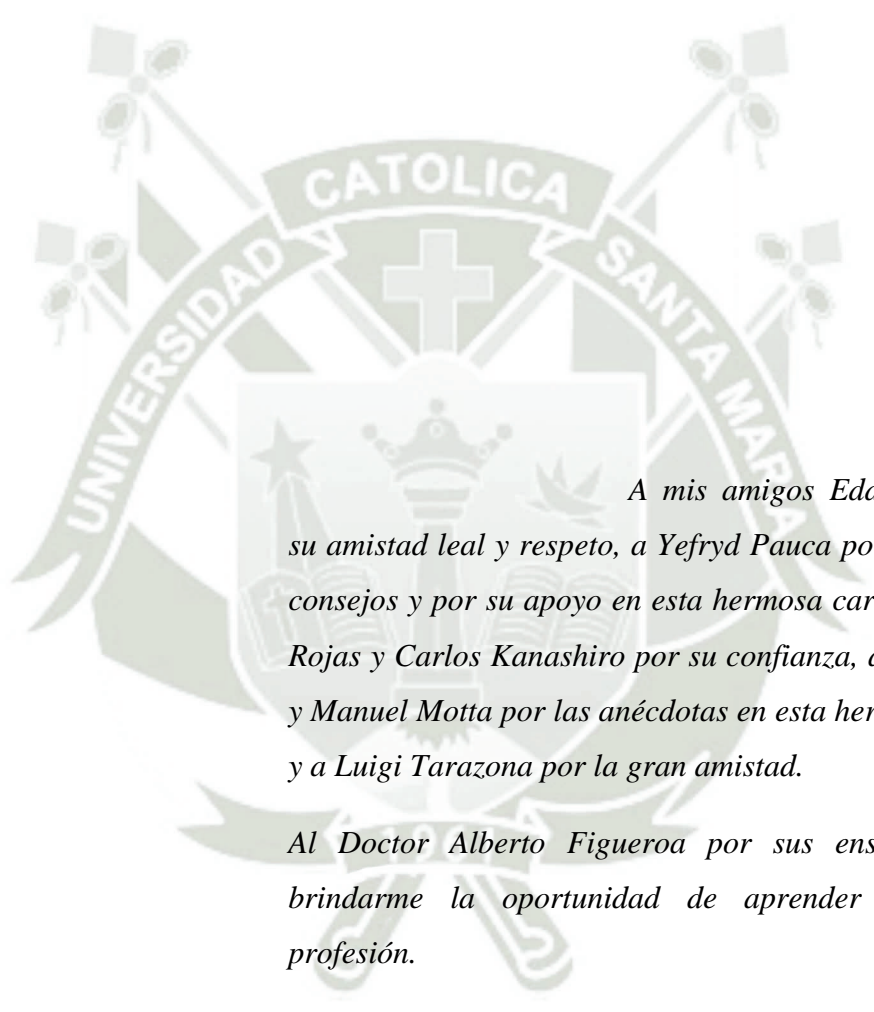
A mi hermana, por su amistad y complicidad, por apoyarme a superarme en mis metas y ser también ejemplo suyo de superación.

Al Doctor Herbert Gallegos por asesorarme en la presentación de esta tesis y por el apoyo brindado en la presentación de la misma.

Y en especial a mi gran amigo y Doctor Hair Salas, por su paciencia y enseñanzas de vida, un gran abrazo al cielo.



Agradecimiento



A mis amigos Eddie Herrera por su amistad leal y respeto, a Yefryd Pauca por brindarme sus consejos y por su apoyo en esta hermosa carrera, a Gonzalo Rojas y Carlos Kanashiro por su confianza, a Kevin Cornejo y Manuel Motta por las anécdotas en esta hermosa profesión, y a Luigi Tarazona por la gran amistad.

Al Doctor Alberto Figueroa por sus enseñanzas y por brindarme la oportunidad de aprender sobre nuestra profesión.

A la familia Reis Araujo por su apoyo y cariño en continuar formándome en Brasil.



Epígrafe

**“El único modo de hacer un gran trabajo
es amar lo que haces”.**

-Steve Jobs.

RESUMEN

Esta investigación tiene por objeto evaluar la efectividad del ácido cítrico al 10% con y sin Irrigación Ultrasónica Pasiva (PUI), en la remoción de debris en conductos irregulares en dientes incisivos de bovino previamente instrumentados mecánicamente con limas K endodónticas de 21 mm. 40 dientes laterales de bovino fueron seleccionados que cumplieran con los criterios de inclusión y exclusión, fueron divididos en dos grupos principales experimentales (n=20) y de control (n=2), el primer grupo experimental fue irrigado con una jeringa de 30G con 10ml de ácido cítrico al 10% y el segundo grupo experimental fue irrigado en 3 momentos por ácido cítrico al 10% y seguidamente de ciclos de Irrigación Ultrasónica Pasiva (PUI), los resultados fueron observados en un microscopio de 30 aumentos, clasificándolas por grados de remoción de debris, GRADO I(Surco vacío), GRADO II(<50% Surco con debris), GRADO III(>50% Surco con debris) y GRADO IV(Surco lleno de debris), colocados en una matriz de recolección de datos.

Las evaluaciones fueron realizadas por 1 examinador calibrado a través de imágenes no utilizadas para este estudio.

Los resultados muestran que, al utilizar la técnica de Irrigación Ultrasónica Pasiva con ácido cítrico al 10% en la irrigación final, hay mayor remoción de debris en los conductos GRADO I (Surcos vacíos), pero; al no utilizar la Irrigación Ultrasónica Pasiva, se demostró también un grado de remoción de debris, GRADO II (<50% Surco de debris). Demostrando así la mayor efectividad del ácido cítrico al 10%, juntamente con la utilización de la Irrigación Ultrasónica Pasiva.

Palabras claves: ácido cítrico al 10%, debris, PUI

ABSTRACT

The objective of this research is to evaluate the effectiveness of 10% citric acid with and without Passive Ultrasonic Irrigation (PUI), in the removal of debris in irregular canals in bovine incisor teeth previously mechanically instrumented with 21 mm endodontic K files. 40 bovine lateral teeth were selected that met the inclusion and exclusion criteria, they were divided into two main experimental groups (n=20) and control (n=2), the first experimental group was irrigated with a 30G syringe with 10ml of citric acid at 10% and the second experimental group was irrigated in 3 moments with citric acid at 10% and followed by cycles of Passive Ultrasonic Irrigation (PUI), the results were observed under a microscope at 30x magnification, classifying them by degrees of removal of debris, GRADE I(empty groove), GRADE II(<50% groove with debris), GRADE III(>50% groove with debris) and GRADE IV(row full of debris), placed in a data collection matrix.

Assessments were performed by 1 calibrated examiner through images not used for this study.

The results show that, when using the Passive Ultrasonic Irrigation technique with 10% citric acid in the final irrigation, there is greater removal of debris in the GRADE I canals (empty grooves), but; By not using Passive Ultrasonic Irrigation, a degree of debris removal was also demonstrated, GRADE II (<50% debris groove). Thus demonstrating the greater effectiveness of citric acid at 10%, together with the use of Passive Ultrasonic Irrigation.

Keywords: 10% citric acid, debris, PUI

INDICE

DICTAMEN APROBATORIO

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

EPIGRAFE

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN.....1

CAPÍTULO I:.....3

1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN4

1.1. DETERMINACIÓN DEL PROBLEMA 4

1.2. ENUNCIADO DEL PROBLEMA 5

1.3. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA 5

1.4. JUSTIFICACIÓN 6

2. OBJETIVOS7

3. MARCO TEÓRICO8

3.1. ESQUEMA DE CONCEPTOS BÁSICOS 8

a. *Preparación Biomecánica* 8

b. *Medios Químicos* 9

c. *Medios Físicos* 12

d. *Debris* 16

3.2. ANÁLISIS DE ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS 18

4. HIPÓTESIS22

CAPÍTULO II: PLANTEAMIENTO OPERACIONAL.....23

1..... TÉCNICAS, INSTRUMENTOS Y MATERIALES DE VERIFICACIÓN24

1.1. TÉCNICA 24

1.2. INSTRUMENTOS 28

1.3. MATERIALES DE VERIFICACIÓN 29

2.....CAMPO DE VERIFICACIÓN29

2.1. UBICACIÓN ESPACIAL 29

a. *Ámbito general:* 29

b. *Ámbito Específico:* 29

2.2. UBICACIÓN TEMPORAL 30

2.3. UNIDADES DE ESTUDIO 30

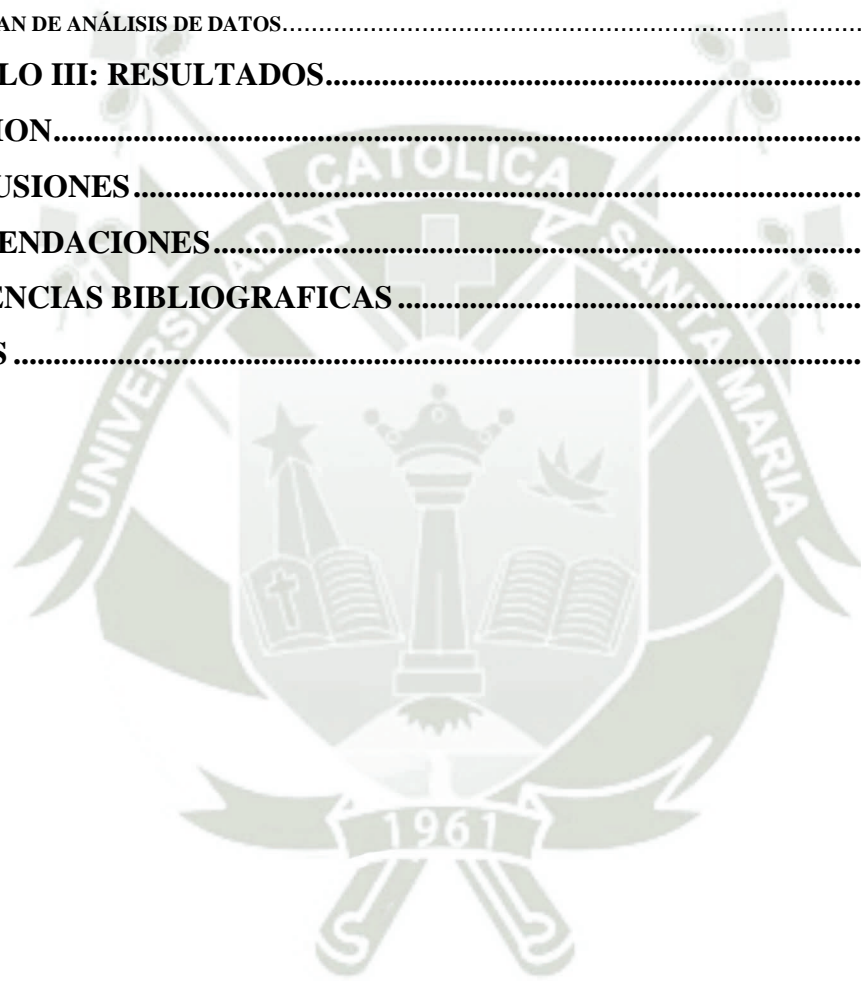
a. *Identificación de los grupos* 30

b. *Criterios para igualar los grupos* 30

c. *Asignación de unidades de estudio a cada grupo* 31

d. *Tamaño de los grupos* 31

3.....	ESTRATEGIA DE RECOLECCIÓN DE DATOS	31
3.1.	ORGANIZACIÓN.....	31
3.2.	RECURSOS.....	31
a.	<i>Recursos Humanos</i>	31
b.	<i>Recursos físicos</i>	32
c.	<i>Recursos Económicos</i>	32
d.	<i>Recurso Institucional</i>	32
3.3.	PRUEBA PILOTO/VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO.....	32
4.....	ESTRATEGIA PARA MANEJAR LOS RESULTADOS	32
4.1.	PLAN DE PROCESAMIENTO DE LOS DATOS.....	32
4.2.	PLAN DE ANÁLISIS DE DATOS.....	33
CAPÍTULO III: RESULTADOS.....		34
DISCUSION.....		43
CONCLUSIONES.....		44
RECOMENDACIONES.....		45
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....		46
ANEXOS.....		49



INTRODUCCIÓN

En el tratamiento de endodoncia se tiene una relación fundamental con algunas sustancias químicas que son críticas para el éxito del tratamiento de endodoncia, ya sea que se utilicen antes o después del procedimiento. Es necesario comprender los principales factores anatómicos internos de las piezas dentarias permanentes ya que pueden presentar aletas, conductos en C, istmos, túbulos, conductos laterales, conductos secundarios y zonas de acceso restringido para los sistemas de instrumentación mecánica actuales y el uso de sustancias auxiliares de irrigación se ha vuelto indispensable.

Las técnicas de irrigación han sido fundamentales para la remoción y éxito para el sellado de conductos. Existen técnicas de irrigación como la Irrigación Dinámica Manual, la Irrigación Ultrasónica Pasiva, Irrigación Sónica. El objetivo principal de esta irrigación es la disminución de microorganismos.

El uso del irrigante mayormente utilizado es el del Hipoclorito de Sodio (NaCl) de diferentes concentraciones, pero también son utilizados los agentes quelantes ya sean solos o con sus combinaciones, ácidos, detergentes, peróxidos y la clorhexidina, sin embargo, todavía aún no se ha encontrado el irrigante endodóntico ideal, uno que, además de tener actividad antimicrobiana, sea capaz de disolver material orgánico, ayudar en el desbridamiento mecánico y mantener hidratadas las paredes del conducto a través de la acción lubricante y ser lo menos irritante posible a los tejidos, reduciendo su toxicidad.

La presente tesis, tiene el objetivo de demostrar la efectividad de un quelante que es el ácido cítrico a una concentración del 10%, con y sin la técnica de Irrigación Ultrasónica Pasiva, en la remoción de debris en dientes incisivos laterales de bovino, para este objetivo, la tesis está presentada en 3 capítulos; el capítulo I, está presente el planteamiento teórico, en el cual se desarrolla el problema de investigación, los objetivos, el marco teórico, los antecedentes investigativos y por último la hipótesis planteada.

En el capítulo II están los datos del planteamiento operacional, donde se describen las técnicas, instrumentos y materiales de verificación que fueron utilizados durante la investigación, la estrategia de recolección de datos y el manejo de resultados.

En el capítulo III, se dará a conocer los resultados obtenidos en el trabajo de investigación, mediante tablas, gráficas e interpretaciones, mediante el procesamiento y análisis estadístico de la información obtenida, la discusión, conclusiones, recomendaciones y finalmente las referencias bibliográficas y los anexos que corresponden.





CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO TEÓRICO

I. PLANTEAMIENTO TEÓRICO

1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Determinación del problema

En la odontología, específicamente en la endodoncia un tratamiento exitoso dependerá de la correcta ejecución de las diferentes etapas de este, lo cual redundará en una correcta desinfección y disminución de la carga bacteriana del conducto radicular, para esto la preparación biomecánica de los conductos es la fase más importante del tratamiento teniendo en cuenta la medida, pues, a través del limado se puede eliminar tanto restos de dentina, restos pulpares, bacterias, biofilms, etc., sin embargo a pesar que el limado es muy eficaz debido a la complejidad de la anatomía interna de los conductos, se hace necesario que el limado sea acompañado de una solución irrigadora que tenga propiedades bactericidas, que pueda penetrar en los lugares en los que el instrumento endodóntico no pudo llegar pero además que pueda disolver tejido orgánico y contenido inorgánico.

Existen muchas soluciones irrigadoras que pueden ser empleadas durante la irrigación, entre los más conocidos tenemos a los compuestos halogenados (hipoclorito de sodio, clorhexidina), también el EDTA (ácido etilendiaminatetraacético), y el ácido cítrico.

El ÁCIDO CÍTRICO en los últimos tiempos ha comenzado a ser investigado como una alternativa al uso del EDTA (ácido etilendiaminatetraacético), es decir puede utilizarse para remover debris y smear layer debido a su acción quelante, también podemos aprovechar los beneficios de la IRRIGACION ULTRASONICA PASIVA la cual ha demostrado un gran potencial de limpieza y capacidad para aumentar la efectividad de los irrigantes, eliminando la capa de debris y los desechos de las áreas inaccesibles del conducto radicular.

El objetivo de la investigación es evaluar la efectividad del ácido cítrico al 10% con o sin PUI (Passive Ultrasonic Irrigation) en la remoción de debris de las irregularidades del canal en el tercio apical de los conductos radiculares preparados.

1.2. Enunciado del problema

“EFECTIVIDAD DEL ÁCIDO CÍTRICO AL 10% CON Y SIN IRRIGACIÓN ULTRASÓNICA PASIVA EN LA REMOCIÓN DE DEBRIS EN CONDUCTOS IRREGULARES EN DIENTES INCISIVOS DE BOVINO, UCSM, AREQUIPA 2021.”

1.3. Descripción del problema

a) Área del conocimiento

a.1. **Área General:** Ciencias de la Salud

a.2. **Área Específica:** Odontología

a.3. **Especialidad :** Endodoncia

a.4. **Línea Temática:** Irrigación de Conductos

b) Operacionalización de variables

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	INDICADORES	SUBINDICADORES
V.I. Ácido cítrico al 10% con Irrigación Ultrasónica Pasiva Ácido cítrico al 10% sin Irrigación Ultrasónica Pasiva	Solución Irrigadora del conducto utilizando PUI Solución Irrigadora del conducto no utilizando PUI	Remoción de debris	Si Remueve No Remueve
V.D. Remoción del debris en dientes incisivos laterales de bovino	Remoción del debris en irregularidades del conducto principal en dientes incisivos laterales de bovino	Grados de Remoción de debris	Grado 1: Surco Vacío Grado 2: <50% Surco con debris Grado 3: >50% Surco con debris Grado 4: Surco lleno de debris

c) Interrogantes Básicas

c.1. ¿Cuál será el grado de remoción de debris del ácido cítrico al 10% sin Irrigación Ultrasónica Pasiva en conductos irregulares en dientes incisivos de bovino?

c.2. ¿Cuál será el grado de remoción de debris del ácido cítrico al 10% con Irrigación Ultrasónica Pasiva en conductos irregulares en dientes incisivos de bovino?

c.3. ¿Cómo comparar el grado de remoción del ácido cítrico al 10% en la remoción de debris en conductos irregulares en dientes incisivos de bovino?

c.4. ¿Cuál será la efectividad del ácido cítrico al 10% en la remoción de debris en conductos irregulares en dientes incisivos de bovino a nivel apical?

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 la variable	Por el nº de muestras o poblaciones	Por el ámbito de recolección		
Cuantitativo	Observacional	Prospectivo	Longitudinal	Descriptivo	De laboratorio	Experimental	Explicativo

1.4. Justificación

La presente investigación se justifica por las siguientes consideraciones:

a. Aporte social humano

El saber la eficacia del ácido cítrico al 10% en la remoción de detritus, aletas, conductos en C, túbulos, conductos laterales, etc., nos permitirá obtener mayores índices de éxito en los tratamientos endodónticos, de tal manera que esta investigación tendría un aporte muy importante como es el social y humano.

b. Aporte pragmático

La remoción del debris nos permitirá una mejor limpieza y desinfección de los conductos lo que permitirá hacer tratamientos con mayores índices de éxito. Lo cual sería el aporte pragmático del presente estudio, ya que permitiría hacer tratamientos endodónticos más seguros.

c. Novedad – Relevancia contemporánea

Así mismo la presente investigación se justifica debido a que en nuestra facultad esta línea de investigación no se ha venido realizando, además es de relevancia contemporánea por la utilización de ácido cítrico como una nueva alternativa más para la remoción del debris del sistema de conductos.

d. Otras razones

Interés personal y un reto académico por la obtención del Título Profesional de Cirujano Dentista.

2. OBJETIVOS

2.1. Determinar el grado de remoción del ácido cítrico al 10% sin Irrigación Ultrasónica Pasiva en la remoción de debris en conductos irregulares en dientes incisivos de bovino.

2.2. Determinar el grado de remoción del ácido cítrico al 10% con Irrigación Ultrasónica Pasiva en la remoción de debris en conductos irregulares en dientes incisivos de bovino.

2.3. Comparar el grado de remoción del ácido cítrico al 10% en la remoción de debris en conductos irregulares en dientes incisivos de bovino.

2.4. Determinar la efectividad del ácido cítrico al 10% en la remoción de debris en conductos irregulares en dientes incisivos de bovino a nivel apical.

3. MARCO TEÓRICO

3.1. Esquema de Conceptos básicos

a. Preparación Biomecánica

a.1. Concepto

La preparación biomecánica del conducto radicular consiste en obtener inicialmente, un acceso directo y franco a las proximidades de la unión Cemento-Dentina-Conducto (límite CDC) del conducto, en los casos de biopulpectomías y de necropulpectomías I, y al foramen apical, en los casos de necropulpectomías II; seguidamente se prepara el conducto dentinario que es el “campo de acción del endodoncista”. Esa preparación se realiza por medio de su limpieza químico mecánica, para darle una conformación cónica en sentido ápice/corona (modelado), con el propósito de hacer que su obturación sea más fácil y hermética.

La palabra “biomecánica” se introdujo en la terminología odontológica durante la II Convención Internacional de Endodoncia en la Universidad de Pensilvania, Filadelfia (E.U.A.), en 1953, para designar el conjunto de intervenciones técnicas que permiten preparar la cavidad pulpar para su posterior obturación. Este término sustituye a los que se usaban hasta entonces como: preparación mecánica, preparación químico-mecánica, instrumentación, etc.

El término “biomecánica” se justifica porque debemos realizar ese acto operatorio teniendo siempre presente, los principios y las exigencias biológicas que rigen el tratamiento endodóntico (17).

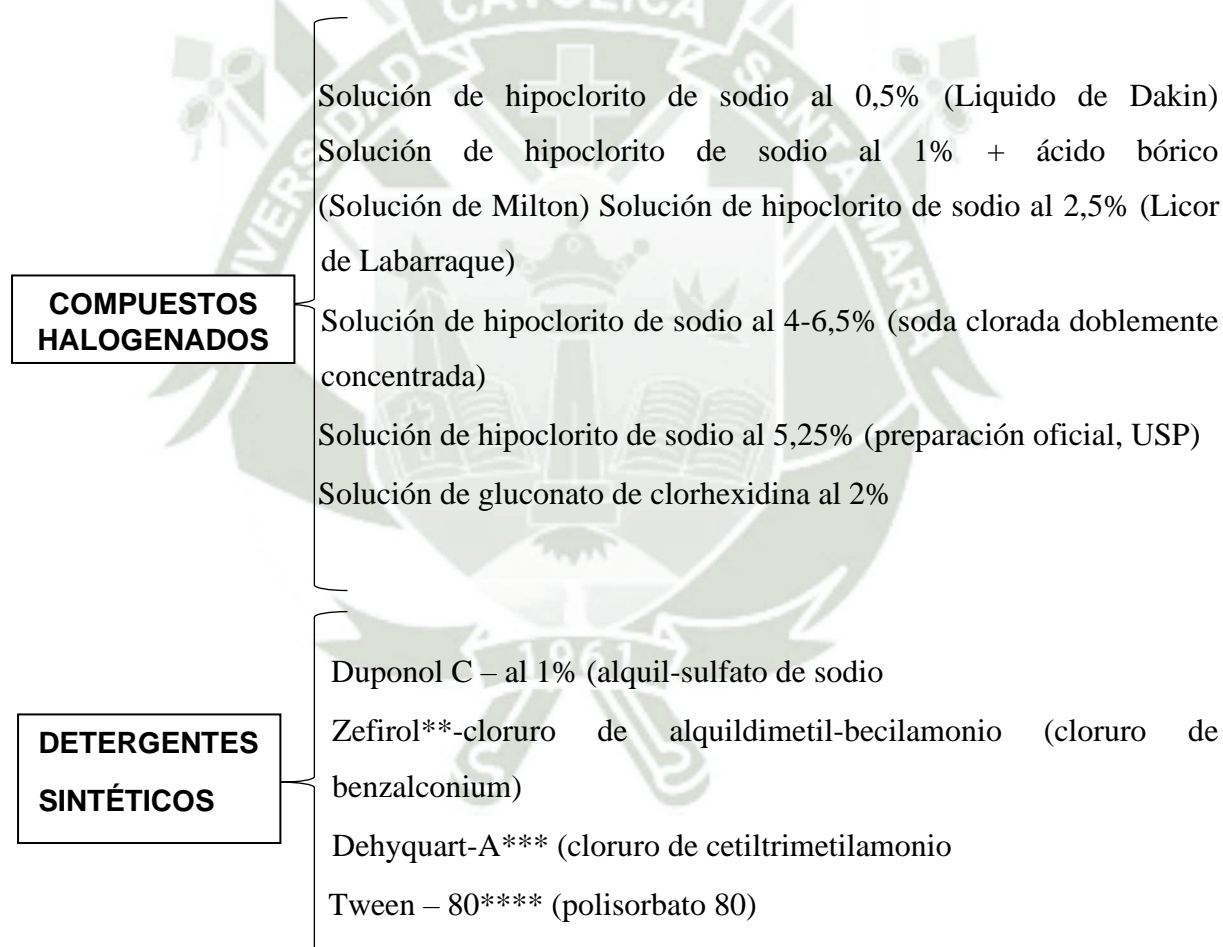
b. Medios Químicos

b.1. Soluciones Irrigadoras

La irrigación en endodoncia es fundamental para obtener una correcta desinfección del sistema de conductos radiculares.

La utilización de una sustancia irrigante es fundamental para conseguir una correcta limpieza de zonas de difícil acceso, tales como istmos, conductos laterales, deltas apicales... que en ocasiones pueden encontrarse contaminados y llevaría a un fracaso del tratamiento endodóntico (18).

En endodoncia, las soluciones y sustancias más comúnmente indicadas son:



*Lab. Lepetit SA. -São Paulo, SP, Brasil

**Bayer do Brasil Ind. Químicas SA.

***Henkel International, Dusseldorf, Alemania Occidental

****Sigma-Aldrich Company, St. Louis, MO, E.U.A. (17).

QUELANTES

Soluciones de ácido etilendiaminotetracético-EDTA

Largal ultra* (agente quelante comercial)

Redta** (agente quelante comercial)

ASOCIACIONES

RC prep *** (ácido etilendiaminotetracético + peróxido de urea + base hidrosoluble e polietilenoglicol – Carbomax)

Endo PTC**** (peróxido de urea + Tween 80 + Carbomax)

Glyde File Prep *****

MTAD – (asociación de una tetraciclina isomérica, ácido cítrico y un detergente – Tween 80)

Smear clear*****

**DETERGENTES
SINTETICOS**

Agua destilada esterilizada

Agua de hidróxido de calcio – 0,14 g%

Peróxido de Hidrógeno – 10 vol.

Suero Fisiológico

Solución de ácido cítrico

*Especialités Septodont, Paris, Francia

**Roth Drug Co. Chicago, E.U.A.

***Premier Dental Product, Norristown, E.U.A.

****Veafarma, SP, Brasil.

*****DENTSPLY/MAILLEFER, Ballaigues, Suiza.

*****SYBRONENDO-Glendon, CA, E.U.A. (17).

b.1.1. Quelantes

Los agentes quelantes son sustancias que fijan los iones metálicos, es decir, cogen los iones metálicos del complejo molecular en el que se encuentran, fijándolos por un enlace coordinado (quelación) y formando un compuesto llamado quelato. Este proceso va a repetirse hasta agotarse el quelante o el ión. Las sustancias quelantes son utilizadas para eliminar el tejido inorgánico, evitando así su acumulación en las paredes dentinarias y por tanto que puedan producir un cierre de la entrada de los túbulos dentinarios a las sustancias irrigantes y los materiales selladores.

Dentro de las sustancias quelantes, las más conocidas son el ácido etilendiaminotetraacético (EDTA), el ácido cítrico, y algunas asociaciones de sustancias quelantes con otras sustancias para aumentar su efectividad (18).

b.1.a. Ácido Cítrico

Este ácido es una sustancia irrigante clasificada como un quelante que por su bajo pH reacciona con los iones metálicos en los cristales de hidroxapatita para producir un quelato metálico que reacciona con las terminaciones del agente quelante al remover los iones de calcio de la dentina formando un anillo. La dentina se reblandece cambiando las características de solubilidad y permeabilidad del tejido especialmente la dentina peritubular rica en hidroxapatita, incrementando el diámetro de los túbulos dentinales expuestos. El quelante también tiene una gran afinidad por los álcalis ferrosos de la estructura dental, además éste se encuentra naturalmente en el cuerpo, lo cual lo hace biológicamente más aceptable que otros ácidos.

En endodoncia, la irrigación con solución del 10 al 50% ha sido efectiva para la remoción de calcio. Se ha recomendado como irrigante final debido a su habilidad para remover el barrillo dentinario que se genera durante la instrumentación. El barrillo dentinario es de estructura de adherencia débil y está compuesto por material orgánico e inorgánico que permite la viabilidad bacteriana;

para removerlo se requiere de una combinación de NaOCl (solvente orgánico) y sustancias activas que actúen sobre el componente inorgánico, incluyendo agentes quelantes o ácidos para remover ambos componentes, orgánico e inorgánico. Se puede pensar que el ácido cítrico posee habilidad antimicrobiana o ayuda a esta, debido a su capacidad de remoción de la capa de barrillo dentinario por medio de descalcificación. Se debe tener en cuenta que el ácido cítrico no es una sustancia químicamente activa que posea efecto antimicrobiano como tal, sino que el remover dicha capa hace que los microorganismos sean barridos con ella permitiendo la limpieza del sistema de conductos radiculares.

Al reducir el barrillo dentinal se va a reducir la microflora asociada a endotoxinas, se aumenta la capacidad de selle de los materiales de obturación y se disminuye el potencial de las bacterias para sobrevivir y reproducirse.

Ni el ácido cítrico y el EDTA deben ser mezclados con el hipoclorito de sodio. Son sustancias que interactúan fuertemente entre sí. Tanto el ácido cítrico como el EDTA inmediatamente reducen la cantidad de cloro en la solución haciéndola inefectiva sobre bacterias y sobre el tejido necrótico (19).

c. Medios Físicos

La irrigación con las soluciones químicas complementada por la aspiración simultánea y por la inundación posterior del conducto radicular, constituyen recursos físicos insuperables para remover los restos necróticos, los microorganismos y las virutas de dentina resultantes de la instrumentación del mismo.

Ese acto operatorio consiste en irrigar las paredes del conducto radicular con una solución química que, al mismo tiempo, al ser sometida a la aspiración, promoverá la limpieza del espacio endodóntico. Es importante subrayar que la función de limpieza no se debe a la naturaleza química de la solución de irrigación sino que se da principalmente por la mayor cantidad (volumen) de solución utilizada (21).

En la endodoncia los medios físicos son el acto de irrigar, aspirar e inundar alguna solución irrigadora dentro de los conductos, esto se comprende como movimiento hidráulico. Entre estos tenemos los siguientes sistemas:

c.1 Irrigación Sónica

La irrigación sónica fue descrita por primera vez por Tronstad en 1985 (Tronstad 1985). Esta técnica utiliza dispositivos que trabajan a una frecuencia variables entre 1-6 kHz, mediante un movimiento oscilatorio longitudinal.

La vibración de la punta, en combinación con el movimiento de esta arriba y abajo en movimientos cortos verticales, produce un poderoso efecto hidrodinámico de agitación. Con una frecuencia de 10 kHz se optimiza la limpieza y eliminación del barrillo dentinario y biofilms de las paredes dentinarias (18).

Jiang y cols., al comparar la actividad sónica y ultrasónica durante la activación de la irrigación, concluyen que el fenómeno de cavitación no tiene lugar en la activación sónica bajo las condiciones de su estudio, ya que la amplitud de movimiento que consigue el instrumento sónico provoca el contacto con las paredes, no consiguiéndose la velocidad necesaria para producir grandes tensiones en el irrigante (20).

c.2 Irrigación Ultrasónica Pasiva

Los ultrasonidos fueron introducidos en endodoncia por Richman en 1957. El término PUI (Irrigación Ultrasónica Pasiva) fue descrito por primera vez por Weller en 1980. La irrigación ultrasónica pasiva se basa en transmitir la energía de una lima oscilante hasta el irrigante en el interior del conducto, mediante ondas ultrasónicas. La irrigación ultrasónica produce una vibración transversal de 30.000 Hz, con un patrón característico de nodos y antinodos a lo largo de su longitud. Esta energía ultrasónica produce frecuencias mayores pero amplitudes menores, con frecuencias de oscilación de 25-30kHz (el límite de la percepción auditiva humana es de 20 kHz). La técnica consiste en depositar el irrigante dentro del conducto, activarlo mediante el sistema ultrasónico a 2-3 mm menos de la longitud de trabajo, con cuidado de no tocar las paredes del conducto (18).

c.2.1. PROPIEDADES FÍSICAS, MECÁNICAS Y BIOLÓGICAS DEL ULTRASONIDO EN EL CONDUCTO RADICULAR

Las propiedades del ultrasonido que presentan interés en el campo de la endodoncia son: la producción de movimiento oscilatorio del instrumento, la cavitación, la microcorriente acústica y la generación de calor; así como la combinación de estas propiedades con la irrigación, que genera un efecto sinérgico que potencia la acción biológica del irrigante dentro del conducto radicular.

- **MOVIMIENTO OSCILATORIO**

El dispositivo de ultrasonidos va a generar energía acústica que al ser transmitida al instrumento, va a causar que éste vibre con un movimiento oscilatorio característico que va a depender de la frecuencia de la vibración. Generalmente esta frecuencia va a oscilar en un rango de 20 a 50 Khz. en los dispositivos ultrasónicos y de 2 a 6 Khz. en los dispositivos sónicos.

El diseño del instrumento va a influir en el tipo de movimiento oscilatorio que éste presente al activarse. En el caso de estar en un mismo plano con respecto al eje de inserción a la fuente de poder, el instrumento presenta un patrón de oscilación longitudinal, teniendo una mayor amplitud de desplazamiento en la punta, que va a disminuir progresivamente hacia el mango. Generalmente, el diseño de los instrumentos ultrasónicos para endodoncia, van a tener una angulación de 60 a 90 grados con respecto a su eje de inserción, lo que va a ocasionar que durante su activación, el patrón de vibración generado se produzca en forma transversal en vez de longitudinal. Este tipo de oscilación va a estructurarse en un característico patrón de nodos, puntos donde se producen una mínima o ninguna oscilación y antinodos, o segmentos del instrumento donde se produce una máxima oscilación o desplazamiento. Este patrón de oscilación va a depender de la frecuencia, del diseño y tipo de instrumento.

- **CAVITACION**

La cavitación se define como la formación de vacíos submicroscópicos, como resultado de vibrar un medio fluido por el movimiento alternante de alta frecuencia de la punta de un instrumento. Cuando estos vacíos hacen implosión, se crean ondas de choque que se propagan a través del medio y producen liberación de energía en forma de calor.

Cuando un objeto vibrante es inmerso en un fluido las oscilaciones son transmitidas a éste, lo que produce que haya un incremento local (compresión) y una reducción (rarefacción) en la presión del fluido. Durante la fase de rarefacción, a una cierta amplitud de presión, el líquido puede colapsar debido a la tensión acústica, y formar burbujas de cavitación. Durante la próxima fase de compresión, estas burbujas colapsan por implosión, produciendo altas temperaturas y presiones dentro de los gases contenidos en las burbujas, lo que resulta en la generación de radicales libres y la generación de ondas de choque asociadas al colapso de las burbujas.

Durante la aplicación de una lima ultrasónica dentro del conducto radicular, el irrigante va a circular por todo alrededor de la lima, debido a que las ondas acústicas van a impulsar a la solución, a circular en todas las dimensiones del sistema de conductos.

Este flujo de irrigante acompañado por el movimiento oscilatorio de la lima, va a permitir la generación del efecto de cavitación, resultando en la limpieza y el desalojo de los detritos de la superficie de las paredes del conducto. La cavitación produce la remoción efectiva de todo residuo orgánico, emulsión y degradación de las proteínas necróticas remanentes y crea un efecto de succión del material orgánico suspendido en el irrigante hacia la corriente principal del movimiento de irrigación permitiendo así su desalojo.

- **MICROCORRIENTE ACUSTICA**

La Microcorriente acústica es la circulación de un fluido, inducida por las fuerzas creadas por la vibración hidrodinámica, en vecindad a un pequeño objeto vibratorio, como una lima endodóntica activada por ultrasonido. Cuando un objeto oscilante con una baja amplitud de

desplazamiento es sumergido en un líquido, se forman patrones de oscilación del fluido alrededor del objeto. Estas oscilaciones van a formar corrientes en remolino, que crean un gradiente de velocidad produciendo tensiones vibratorias, de manera tal, que cualquier material biológico que entre en el área de la corriente va a ser sometido a tensiones vibratorias y posiblemente sea dañado.

La lima oscilatoria del sistema endosónico produce campos de corriente alrededor de toda su longitud, generando la mayor tensión vibratoria en los puntos de mayor desplazamiento, que son la punta de la lima y los antinodos formados a lo largo de su longitud. Por esta razón se le atribuyen a las áreas de microcorrientes, muchos de los efectos benéficos del ultrasonido.

La microcorriente acústica generada va a ser más efectiva en la dirección de la oscilación de la lima, así como en un plano frontal y paralelo a la orientación de esta, mientras que va a ser menos efectivo en los planos perpendiculares a la orientación de la lima ultrasónica oscilante.

- **GENERACIÓN DE CALOR**

La generación de calor es otra de las propiedades físicas que produce la aplicación de ultrasonido dentro del conducto radicular. La generación de calor y el consiguiente aumento de la temperatura resulta como producto de la energía liberada durante el efecto de cavitación, debido a la implosión de las microburbujas de gas, o también puede producirse por la fricción generada por el contacto de la lima oscilatoria con las paredes del conducto radicular.

El aumento de la temperatura potencia la acción biológica del hipoclorito de sodio. Cunningham y Balekjian observaron que el aumento de la temperatura a soluciones de hipoclorito de sodio, de una concentración de 2.6%, potenciaba su capacidad de disolver tejidos orgánicos, igualando la capacidad de soluciones, de concentración de 5.0%, utilizadas a temperatura ambiente (21).

d. Debris

La identificación del barrillo dentinario fue reportada por primera vez en 1970 por Eick y col. en preparaciones de cavidades coronales, gracias a la utilización del

microscopio electrónico de barrido. Estos investigadores demostraron que el barrillo dentinario estaba compuesto de partículas de tamaño variable que por lo general se encontraban en un rango de 0,5-15 μm . Brännström y Johnson en 1974 encontraron que en las preparaciones de cavidades coronarias se formaba una delgada capa de restos dentinarios, estimaron que el grosor de la capa era de entre 2 y 5 μm y se extendía unos micrómetros hacia dentro de los túbulos dentinarios.

Los primeros investigadores que describieron el barrillo dentinario sobre la superficie de conductos radiculares instrumentados fueron McComb y Smith en 1975 quienes sugirieron que el barrillo dentinario no solo estaba compuesto de dentina, sino que también contenía restos de procesos odontoblásticos, tejido pulpar y microorganismos.

En 1977 Lester y Boyde describieron el barrillo dentinario como materia orgánica atrapada dentro de dentina inorgánica; estos mismos autores no pudieron remover el barrillo con hipoclorito y de ahí llegaron a la conclusión de que estaba compuesto principalmente por tejido dentinario inorgánico.

En las etapas iniciales de la instrumentación el barrillo dentinario tiene una alta carga de contenido orgánico debido a la presencia de tejido pulpar vital o necrótico. Se ha demostrado que el aumento de las fuerzas centrifugas y la proximidad del instrumento a la dentina producen una capa de barrillo dentinario más gruesa y resistente a los agentes quelantes.

Adicionalmente estudios como el de Pashley en 1992 han concluido que el barrillo dentinario contiene sustancias orgánicas e inorgánicas que incluyen fragmentos de procesos odontoblásticos, microorganismos y tejido necrótico. Cuando se observa bajo el Microscopio Electrónico de Barrido se puede detallar que el barrillo dentinario tiene una apariencia amorfa irregular y granular. Se cree que esta apariencia se debe a la remoción, nueva ubicación y bruñido de los componentes superficiales de las paredes dentinarias (22).

3.2. Análisis de antecedentes investigativos

a. ***TITULO:** “Efecto de la activación dinámica manual con soluciones de ácido cítrico en la eliminación de la capa de debris: una evaluación microscópica electrónica de barrido”

***AUTOR:** Juan Gonzalo Olivieri, Marc García Font, Eva Stöber, Joan de Ribot , Montse Mercadé, Fernando Duran-Sindreu.

***Antecedentes / propósito:** Los agentes quelantes se han utilizado para eliminar la capa de debris de los dientes. Sin embargo, debido al volumen inadecuado y / o penetración de las soluciones durante la irrigación, la eliminación de la capa de debris es menos efectiva en el tercio apical. El propósito de este estudio fue comparar la eficacia de tres soluciones quelantes con y sin irrigación dinámica manual en la eliminación de la capa de debris.

***Materiales y métodos:** Se decoraron, instrumentaron y dividieron sesenta y seis dientes de canal de raíz única en seis grupos experimentales ($n = 10$) y dos grupos de control ($n = 3$). Los grupos recibieron un enjuague final con 1 ml de EDTA al 17% y ácido cítrico (CA) al 5% o al 10% durante 1 minuto, con o sin activación dinámica manual, seguido de un enjuague final de 3 ml con NaOCl al 4,2% (5 minutos). Los dientes se dividieron longitudinalmente y se prepararon para el análisis de microscopía electrónica de barrido ambiental. Se tomaron imágenes digitales ($500 \times$) para evaluar la eliminación de la capa de frotis a 2 mm, 6 mm y 10 mm de la longitud de trabajo.

***Resultados:** La eliminación más efectiva de la capa de debris ocurrió con 5% y 10% de CA combinada con activación dinámica manual (Grupos 7 y 8), donde se observaron diferencias significativas en comparación con los grupos EDTA (Grupos 2 y 6; $P < 0.05$). No encontramos diferencias significativas entre la activación dinámica manual con 5% y 10% de CA (Grupos 7 y 8) en la capa de debris o la eliminación de detritos ($P > 0.05$).

***Conclusión:** La activación dinámica manual de CA mejora la eliminación de la capa de debris, y una reducción en la concentración de CA al 5% no compromete la eliminación de la capa de debris en comparación con concentraciones más altas (10).

b. *TITULO: “Efecto de la activación ultrasónica sobre la cuantificación de iones de calcio, la eliminación de la capa de debris y eficacia de la limpieza de canales de los irrigantes desmineralizantes”

***AUTOR:** Naren Ramachandran, Rajesh Podar, Shishir Singh, Gaurav Kulkarni, Shifali Dadu.

***Antecedentes:** La eliminación efectiva de la capa de debris garantiza una mejor penetración de los irrigantes, lo que garantiza la desinfección del conducto radicular y tiene el potencial de sellar los túbulos dentinarios durante la obturación.

***Objetivo:** El objetivo de este estudio fue evaluar la eficacia de la limpieza del canal y la liberación de iones de calcio con el uso de irrigantes desmineralizantes, a saber, EDTA 17%, ácido maleico 7% y ácido cítrico 10% con o sin activación de ultrasonido .

***Materiales y métodos:** Se decoronaron coronas de 62 incisivos centrales maxilares extraídos y se prepararon canales radiculares. En base al irrigante final, los dientes se dividieron en los siguientes grupos (n = 10), a saber, 10% de ácido cítrico, 7% de ácido maleico, 17% de EDTA y 10% de ácido cítrico con activación ultrasónica, 7% de ácido maleico con activación ultrasónica y 17% EDTA con activación ultrasónica. Los irrigadores se sometieron a espectroscopía de emisión atómica de plasma acoplada inductivamente, seguida de puntuación de escombros y análisis de microscopio electrónico de barrido.

***Análisis estadístico:** Se empleó un análisis de varianza unidireccional con la corrección de Bonferroni para pruebas múltiples.

***Resultados:** Aproximadamente el 10% de ácido cítrico con activación de ultrasonido liberó los iones de calcio más altos y eliminó la capa de debris máxima.

***Conclusiones:** El ácido cítrico con activación ultrasónica es un régimen de riego potencialmente eficaz con hipoclorito de sodio (11).

- c. ***TITULO:** “Evaluación comparativa de la eficacia de eliminación de debris intraradicular de quitosano al 2% (bajo peso molecular), citrato de quitosano al 4% y ácido cítrico al 10% cuando se usa como enjuague final en los protocolos de irrigación: un estudio microscópico electrónico de barrido de emisión de campo”

***AUTOR:** M Praveen, G Aarthi, P K Meenapriya, S Senthil Kumar, N S Mohan Kumar, J V Karunakaran

***Objetivo:** Este estudio tiene como objetivo comparar la eficacia de eliminación de la capa de debris de 2% de quitosano (bajo peso molecular) (C-LMV), 4% de citrato de quitosano (CC) y 10% de ácido cítrico (CA) cuando se usa en protocolos de irrigación específicos.

***Materiales y métodos:** Se decoronaron un total de 60 incisivos y caninos maxilares de raíz única, se estandarizaron a una longitud de raíz de 15 mm y se prepararon con limas rotatorias de hasta tamaño F3. Se utilizó hipoclorito de sodio como enjuague inicial [8 ml]. Las muestras se dividieron en grupos experimentales (Grupo III, IV, V y VI) (n = 10) y control (I - 17% EDTA, II - solución salina normal) (n = 5) según el tipo de solución de enjuague final (5 ml) utilizados, es decir, 2% de C-LMV, 4% de citrato de C, 10% de CA y 1% de ácido acético. Las muestras se deshidrataron, se dividieron por vía bucal, se recubrieron con pulverizador de oro y se examinaron en un microscopio electrónico de barrido de emisión de campo.

***Resultados:** En general, el Grupo IV, V y III presentaron la menor cantidad de debris, detritus y erosión entre los grupos experimentales en los tercios apical, medio y coronal del conducto radicular con un valor medio de 1.53 ± 0.42 , 1.33 ± 0.42 y 1.60 ± 0.46 , respectivamente, y no hubo diferencia estadísticamente significativa ($P > 0.05$).

***Conclusión:** El uso de CC como solución de enjuague final durante la preparación biomecánica parece prometedor (12).

d. *TITULO: “Eficacia del ácido etilendiaminotetraacético asociado con la clorhexidina en la eliminación de la medicación intracanal: un estudio de microscopía electrónica de barrido”

***AUTOR:** Giselle P C Abi-Rached, Daniel R Herrera, Alexandre A Zaia, Caio C R Ferraz, Jose F A Almeida, Brenda P F A Gomes

***Resumen:**

El objetivo de este estudio fue evaluar la efectividad del 17% de ácido etilendiaminotetraacético (EDTA) usado solo o asociado con un 2% de gel de clorhexidina (CHX) en la eliminación de medicamentos intracanales (ICM).

Se seleccionaron sesenta dientes humanos de raíz única con ápice completamente formado. Los tercios cervical y medio de cada canal se prepararon con fresas Gates Glidden y limas rotativas. El tercio apical se instrumentó con limas manuales. Las muestras se dividieron aleatoriamente en dos grupos según el ICM utilizado después de la instrumentación: hidróxido de calcio Ca (OH) (2) + CHX o Ca (OH) (2) + solución salina estéril (SS). Después de siete días, cada grupo se dividió en subgrupos de acuerdo con el protocolo utilizado para la eliminación de ICM: instrumentación e irrigación con EDTA, CHX + EDTA o SS (grupos de control).

Todas las muestras se seccionaron y procesaron para la observación de los tercios apicales mediante microscopía electrónica de barrido. Dos evaluadores calibrados atribuyeron puntajes a cada muestra. Las diferencias entre los protocolos para la eliminación de ICM se analizaron con las pruebas U de Kruskal-Wallis y Mann-Whitney. Las pruebas de rango con signo de Friedman y Wilcoxon se utilizaron para la comparación entre la puntuación de los desechos obtenidos en cada tercio del conducto radicular. Se encontraron restos de Ca (OH) (2) en todas las muestras independientemente del protocolo y la ICM utilizada ($P > 0.05$). El EDTA al 17% mostró los mejores resultados en la eliminación de ICM cuando se usa solo ($P < 0.05$), particularmente en aquellos asociados con CHX. Se concluyó que el agente quelante EDTA al 17% mejoró significativamente la eliminación de ICM cuando se usó solo. Además, el tipo de vehículo asociado con Ca (OH) (2) también juega un papel en la eliminación de ICM (13).

4. HIPÓTESIS

4.1. Hipótesis General

DADO QUE: El ácido cítrico es un quelante y las propiedades inherentes de la irrigación ultrasónica pasiva son ejercidas

ES PROBABLE QUE: La efectividad del ácido cítrico al 10% con y sin irrigación ultrasónica pasiva en la remoción de debris de conductos irregulares simulados sea diferente

4.2. Hipótesis Específicas

a) **DADO QUE:** El ácido cítrico es un quelante y las propiedades inherentes de la irrigación ultrasónica pasiva son ejercidas

ES PROBLABLE QUE: La efectividad del ácido cítrico al 10% con irrigación ultrasónica pasiva en la remoción de debris de conductos irregulares simulados sea mayor.

b) **DADO QUE:** El ácido cítrico es un quelante y las propiedades inherentes de la irrigación ultrasónica pasiva son ejercidas

ES PROBABLE QUE: La efectividad del ácido cítrico al 10% sin irrigación ultrasónica pasiva en la remoción de debris de conductos irregulares simulados sea menor.



CAPÍTULO II: PLANTEAMIENTO OPERACIONAL

II. PLANTEAMIENTO OPERACIONAL

1. TÉCNICAS, INSTRUMENTOS Y MATERIALES DE VERIFICACIÓN

1.1. Técnica

a. Especificación de la técnica

Se empleará la observación experimental, para recoger información de la variable de estudio.

b. Esquematización

VARIABLE	INDICADORES	SUBINDICADORES	PROCEDIMIENTO	TÉCNICA
<p>Ácido cítrico al 10% con Irrigación Ultrasónica Pasiva</p> <p>Ácido cítrico al 10% sin Irrigación Ultrasónica Pasiva</p>	Remoción de	Si Remueve No remueve	Observación Estereomicroscópica	Observación experimental
Remoción del debris en dientes incisivos de bovino	Grados de Remoción de debris	Grado 1: Surco Vacío	Observación Estereomicroscópica	Observación experimental
		Grado 2: <50% Surco con debris	Medición Porcentual	
		Grado 3: >50% Surco con debris		
		Grado 4: Surco lleno de debris		

c. Descripción de la técnica

c.1. Materiales y métodos

- **Selección de dientes**

Para el presente estudio se utilizarán 40 incisivos laterales bovinos que fueron extraídos y almacenados en 0.2% de timol solución (Manipulación de Farmacia Spengler, Porto Alegre, RS, Brasil). Todas las raíces serán examinadas bajo una lupa y las raíces con fracturas, laceraciones, formación de raíces incompleta o resorción serán excluidas del estudio. Solo raíces con un conducto se seleccionarán para este estudio, además deberán tener un diámetro apical inicial igual al tamaño de una lima de 50 K.

Todas las coronas se eliminarán con un disco de diamante de doble cara (Komet, Santo André, SP, Brasil) utilizando una pieza de mano recta de baja velocidad (Kavo, Joinville, SC, Brasil). El tamaño de cada muestra se estandarizará a una longitud de 16 mm. Entonces luego de la preparación biomecánica se procedió a hacer 2 surcos longitudinales creados a lo largo del mesial y distal externamente en las raíces sin llegar al conducto radicular (Fig. 1A).

Luego serán divididos aleatoriamente en 2 grupos experimentales principales ($n = 20$) y un grupo de control ($n=2$).

- **Adaptación de muestras en un sistema de mufla**

Se colocará cera base en el ápice de cada muestra. Cada muestra será moldeada con silicona de condensación e incrustada en el centro de una mufla metálica (Fig. 1A) para evitar fugas del irrigante durante la preparación quimiomecánica simulando un sistema de irrigación cerrada.

- **Preparación Biomecánica**

La preparación biomecánica se realizará hasta una lima K tamaño # 80. La longitud de trabajo se ajustó a 15 mm, que era 1 mm más corto que la longitud de la raíz, Se usará un conjunto de limas endodónticas para cada grupo. Las muestras de cada grupo se irrigarán con 2 ml de hipoclorito de sodio al 2.5% en cada cambio de lima. Ambos grupos serán irrigados con hipoclorito de sodio al 2.5%, una aguja de 30 G se utilizará para la

irrigación. La aguja se colocará 2 mm más corta de la longitud de trabajo y conectado a una jeringa hipodérmica desechable de 10 ml. Haciendo movimientos de vai ven.

- **Irregularidades simuladas del canal**

Después de la preparación biomecánica, se retirarán las muestras de las muflas y las raíces serán cortados longitudinalmente con un cincel (SS White Duflex, Río de Janeiro, RJ, Brasil.). Los dientes serán divididos por medio de fractura nítida, luego una ranura longitudinal (4 mm de largo, 0.2 mm de ancho y 0,54 mm de profundidad) se creará en la superficie interna del canal. Se hará una marca con un lápiz a 2 mm del vértice indicando el extremo apical de la ranura (Fig. 1B). Una segunda marca de grafito será hecha a 4 mm de distancia de la primera marca que indica el otro extremo de la ranura. Esta maniobra se realizó utilizando una regla. (Caliper) Esta ranura tendrá que ser estandarizada tanto en el tamaño y la ubicación.

La ranura se creó con un disco de diamante de doble cara (Fig. 1C) (0.8-cm de diámetro y 0,2 mm de espesor y 0.5mm) (Komet, Santo André, SP, Brasil) que estaba conectado a una pieza de mano de baja velocidad (Fig. 1D).

Las mitades del conducto radicular se asegurarán con un alambre metálico y luego se colocarán en la matriz de silicona previamente hecha para finalmente ser montada en la mufla metálica.

- **Producción de debris e inserción en la ranura**

El debris se producirá por el desgaste de la dentina radicular restante después de la estandarización de la longitud de la raíz con fresas esféricas de acero no. 8 (KG Sorensen, Cotia, SP, Brasil) a baja velocidad. El debris se mezclará con 0.1 mL del irrigante. Esta mezcla se colocará en las ranuras, Se eliminará el exceso de debris del surco con un microbrush superfino. (Fig. 1E)

- **Protocolos de Irrigación**

Las mitades se unirán, asegurarán con alambre de ortodoncia (Fig. 1F) y colocarán en el molde y la mufla se reposicionará. (Fig. 1G).

Grupo 1:

- La irrigación final se hará con 10 ml de ácido cítrico 10% con una aguja 30G a 2mm de la longitud de trabajo, haciendo movimientos de vaivén vertical, finalmente se procederá a secar el conducto.

Grupo 2:

- La irrigación final se hará usando 10 ml ácido cítrico 10%, distribuidos en 3 momentos, en el primer momento se usaran 3 ml de ácido cítrico 10% y acto seguido se hará un ciclo de PUI de 30 segundos. A continuación se volverá a irrigar con otros 3ml de ácido cítrico 10% y se hará seguidamente otro ciclo de PUI de 30 segundos, finalmente se irrigará con 4ml de ácido cítrico 10% y se hará un tercer ciclo de PUI por 30 segundos.

Los controles positivos tendrán los surcos llenos de escombros y se irrigarán con suero fisiológico.

A continuación, se desmontará la mufla y la mitad de la raíz que contenía el surco con debris se procederá a evaluar por medio de un estereomicroscopio a 30 aumentos.

- **Criterios de evaluación**

Los criterios para la evaluación de remoción de debris utilizarán los siguientes grados:

GRADO I: El surco está vacío

GRADO II: <50% del surco lleno de debris

GRADO III: >50% del surco lleno de debris

GRADO IV: Si el surco está completamente lleno de debris.

Las evaluaciones serán realizadas por 1 examinador calibrado a través de imágenes no utilizadas para este estudio.

1.2. Instrumentos

a. Instrumento Documental

a.1. Especificación

Se empleará un instrumento documental de tipo estructurado, denominado Ficha de Observación Experimental.

a.2. Estructura del instrumento

VARIABLES	INDICADORES	EJES	SUBINDICADORES
Remoción del debris en dientes incisivos laterals de bovino	Grados de Remoción de debris	1	Grado I: Surco Vacío Grado II: <50% Surco con debris Grado III: >50% Surco con debris Grado IV: Surco lleno de debris

a.3. Modelo del instrumento: Véase en anexos

b. Instrumentos mecánicos

- Pieza de mano de alta
- Micromotor
- Contrángulo
- Fresas redondas pequeñas y grandes
- Discos de carborundum
- Jeringa hipodérmica de 10 ml
- Aguja para irrigación 30 gauge
- Limas endodónticas primera serie 21mm

- Limas endodónticas segunda serie 21mm
- Regla endodóntica
- Caliper
- Mufla confeccionada
- Esteromicroscopio
- Ultrasonido
- Punta ultrasónica
- Alicata de ortodoncia
- Cámara de fotos
- Lap top

1.3. Materiales de verificación

- Dientes de bovino
- Cera base
- Silicona pesada
- Alambre de ortodoncia
- Ácido cítrico 10%
- Lápiz

2. CAMPO DE VERIFICACIÓN

2.1. Ubicación espacial

a. Ámbito general:

La investigación se realizará en la Ciudad de Arequipa

b. Ámbito Específico:

La investigación se realizará en los Laboratorios HASAB

2.2. Ubicación temporal

Esta investigación se realizará en el periodo de tiempo que corresponde al año 2021, entre los meses de Setiembre a Diciembre del mismo año, es una investigación actual.

2.3. Unidades de estudio

Se optará por la alternativa de grupos cuyo tratamiento metodológico es:

a. Identificación de los grupos

Se trabajará con 2 grupos:

- **El Grupo Experimental 1. (GE1).** - Conformado por las unidades de estudio que serán irrigados finalmente con 10ml de ácido cítrico al 10% sin ciclos de PUI.
- **El Grupo Experimental 2. (GE2).** - Conformado por las unidades de estudio que serán irrigados finalmente con 10ml de ácido cítrico al 10% con ciclos de PUI.

b. Criterios para igualar los grupos

b.1. Igualdad cualitativa

b.1.1. Criterios de inclusión:

- Incisivos Laterales De Bovino
- Piezas unirradiculares
- Piezas de un solo conducto
- Piezas con un diámetro apical inicial igual al tamaño de una lima de 50 K.

b.1.2. Criterios de exclusión:

- Raíces con fracturas
- Raíces con laceraciones
- Raíces incompletas
- Raíces con resorción

c. Asignación de unidades de estudio a cada grupo

Las unidades de estudio serán asignadas a cada grupo aleatoriamente.

d. Tamaño de los grupos

- Grupo experimental I.- Estará constituido por 20 unidades de estudio irrigados con ácido cítrico sin ciclos de PUI.
- Grupo experimental II.- Estará constituido por 20 unidades de estudio irrigados con ácido cítrico con ciclos de PUI.

3. ESTRATEGIA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

3.1. Organización

Antes de aplicar la ficha de observación se efectuarán las siguientes actividades:

- Autorización del uso de Laboratorios HASAB.
- Recolección de unidades de estudio.
- Selección y preparación de unidades de estudio.
- Realización de una prueba piloto.

3.2. Recursos

a. Recursos Humanos

a.1. Investigador : Ocón Pacheco, Luis Junior

a.2. Asesor : Dr. Gallegos Vargas, Herbert

b. Recursos físicos

Representados por la disponibilidad del ambiente e infraestructura de los laboratorios HASAB.

c. Recursos Económicos

El presupuesto total corre por cuenta del Investigador.

d. Recurso Institucional

Universidad Católica de Santa María

Laboratorio privado HASAB

3.3. Prueba piloto/Validación del instrumento

La prueba piloto se realizará para comprobar si el trabajo de investigación es factible para realizarse sin ningún inconveniente en 4 dientes incisivos laterales de bovino y la validación del instrumento se realizará con la aceptación de un especialista en el campo.

4. ESTRATEGIA PARA MANEJAR LOS RESULTADOS

4.1. Plan de procesamiento de los datos

a. Tipo de procesamiento

Computarizado, Se utilizará el Paquete informático SPSS, versión N° 25.

b. Operaciones del procesamiento

b.1 Clasificación:

La información obtenida será ordenada en una Matriz de registro y control (E.P.)

b.2 Codificación

Se codificarán las variables, indicadores y subindicadores acorde al paquete estadístico.

c. Tabulación

Se empleará tablas de doble entrada.

d. Graficación

Se utilizaron barras simples y compuestas.

4.2. Plan de análisis de datos

a. Tipo de análisis

Se realizará un análisis cuantitativo univariado.

b. Tratamiento estadístico

VARIABLES INVESTIGATIVAS	TIPO	ESCALA DE MEDICIÓN	ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA
Ácido cítrico al 10% con Irrigación Ultrasónica Pasiva Ácido cítrico al 10% sin Irrigación Ultrasónica Pasiva Remoción del debris en dientes incisivos de bovino	Cuantitativo	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> ● U Mann Whitney ● Frecuencias absolutas ● Frecuencias relativas



CAPÍTULO III: RESULTADOS

TABLA N° 1:
PORCENTAJE DEL GRADO DE REMOCIÓN DEL ACIDO CITRICO AL 10% SIN IRRIGACION ULTRASONICA PASIVA EN LA REMOCIÓN DE DEBRIS EN CONDUCTOS IRREGULARES EN DIENTES INCISIVOS DE BOVINO

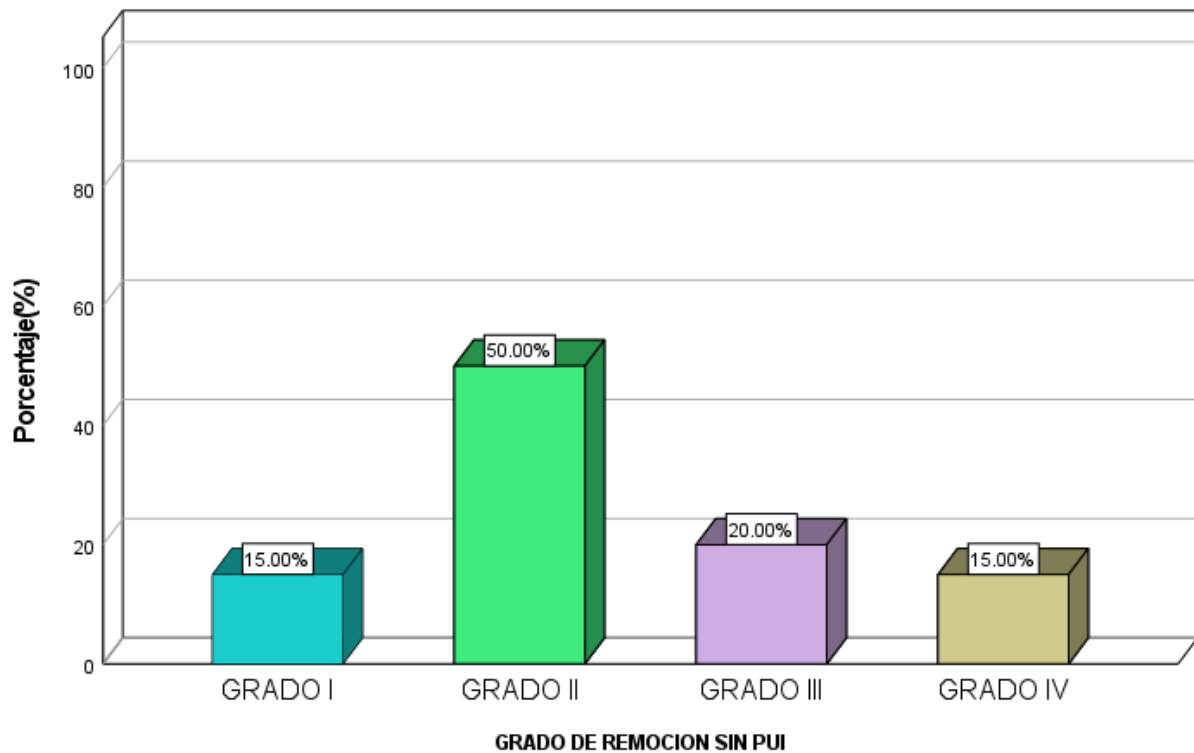
IRRIGACION		GRADO DE REMOCION	
		N	%
SIN PUI	GRADO I	3	15.0%
	GRADO II	10	50.0%
	GRADO III	4	20.0%
	GRADO IV	3	15.0%
	TOTAL	20	100.0%

Fuente: (EP) Matriz de Registro y Control

INTERPRETACIÓN:

La tabla N°.1 podemos apreciar que el porcentaje del grado de remoción del ácido cítrico al 10% sin irrigación ultrasónica pasiva (PUI) efectuado en 20 dientes incisivos de bovino, el mayor porcentaje de las unidades de estudio en grado de remoción es en el GRADO II correspondiendo a <50% Surco con debris, que se presentó en 10 dientes incisivos de bovino representando el 50% del estudio, el GRADO I correspondiendo a Surco Vacío y el GRADO IV correspondiendo a Surco Lleno de debris se presentó en 3 dientes incisivos de bovino, siendo el porcentaje de cada uno en el 15% y en el GRADO III correspondiendo a >50% Surco con debris se presentó en 4 dientes incisivos de bovino siendo el porcentaje del 20%.

GRAFICO N° 1:
PORCENTAJE DEL GRADO DE REMOCIÓN DE CITRICO AL 10% SIN
IRRIGACION ULTRASONICA PASIVA EN LA REMOCIÓN DE DEBRIS EN
CONDUCTOS IRREGULARES EN DIENTES INCISIVOS DE BOVINO



Fuente: (EP) Matriz de Registro y Control



TABLA N° 2:

PORCENTAJE DEL GRADO DE REMOCION DEL ACIDO CITRICO AL 10% CON IRRIGACION ULTRASONICA PASIVA EN LA REMOCIÓN DE DEBRIS EN CONDUCTOS IRREGULARES EN DIENTES INCISIVOS DE BOVINO

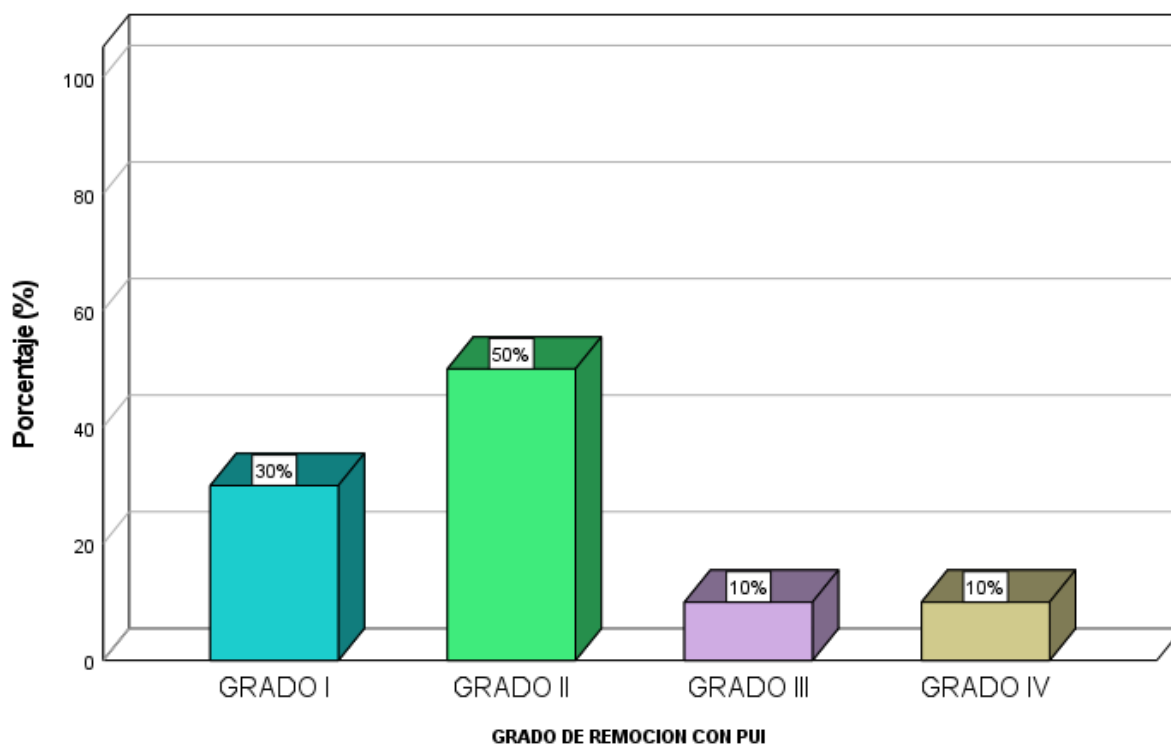
IRRIGACION	GRADO DE REMOCION	
	N	%
CON PUI	GRADO I	6 30.0%
	GRADO II	10 50.0%
	GRADO III	2 10.0%
	GRADO IV	2 10.0%
	TOTAL	20 100.0%

FUENTE: (EP) Matriz de Registro y Control

INTERPRETACIÓN:

La tabla N° 2 podemos apreciar que el porcentaje del grado de remoción del ácido cítrico al 10% con irrigación ultrasónica pasiva (PUI) efectuado en 20 dientes incisivos de bovino, el mayor porcentaje de las unidades de estudio en grado de remoción es en el GRADO II correspondiendo a <50% Surco con debris, que se presentó en 10 dientes incisivos de bovino representando el 50% del estudio, el GRADO I correspondiendo a Surco Vacío, se presentó en 6 dientes incisivos de bovino, representando el 30%; en el GRADO III correspondiendo a >50% Surco con debris y GRADO IV correspondiendo a Surco lleno de debris, se presentó en 2 dientes incisivos de bovino, representando cada uno el 10%.

GRAFICO N° 2:
PORCENTAJE DEL GRADO DE REMOCION DEL ACIDO CITRICO AL 10% CON
IRRIGACION ULTRASONICA PASIVA EN LA REMOCIÓN DE DEBRIS EN
CONDUCTOS IRREGULARES EN DIENTES INCISIVOS DE BOVINO



Fuente: (EP) Matriz de Registro y Control



TABLA N° 3:

**COMPARACION DEL GRADO DE REMOCIÓN DE ACIDO CITRICO AL 10% EN
LA REMOCIÓN DE DEBRIS EN CONDUCTOS IRREGULARES EN DIENTES
INCISIVOS DE BOVINO**

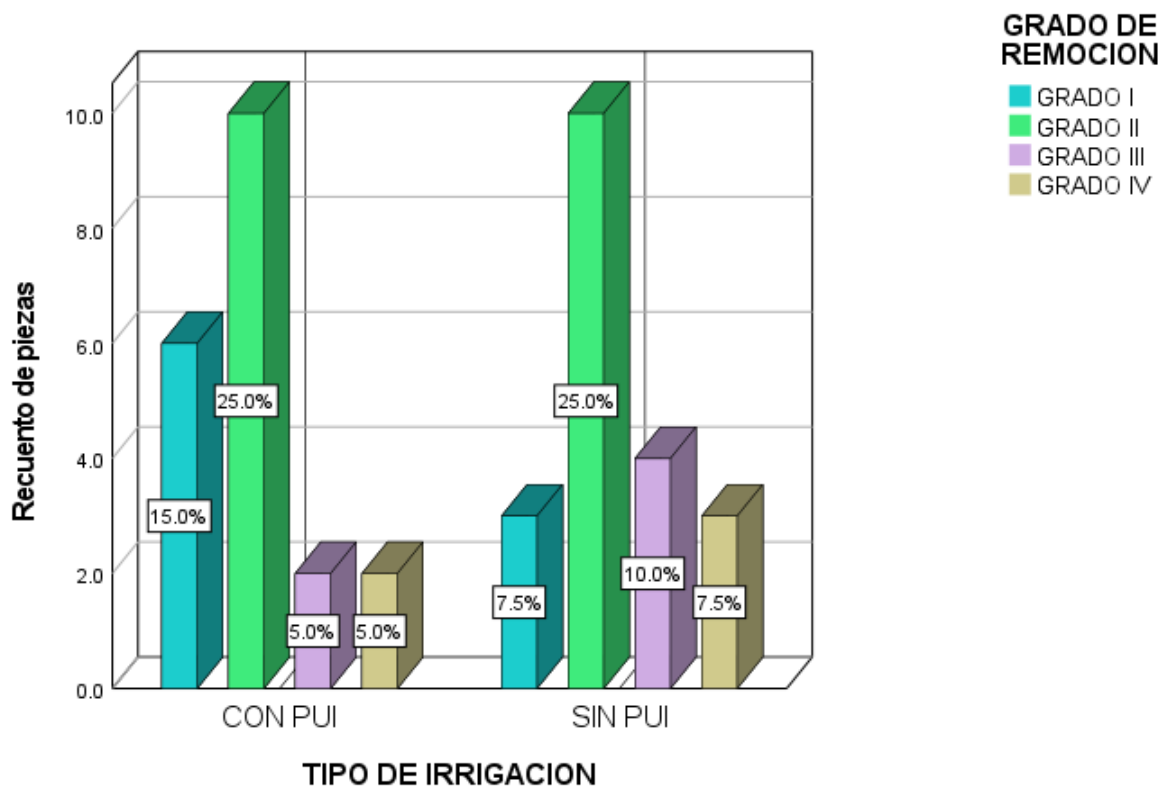
		IRRIGACION			
		CON PUI		SIN PUI	TOTAL
GRADOS	GRADO I	N	6	3	9
		%	15.0%	7.5%	22.5%
	GRADO II	N	10	10	20
		%	25.0%	25.0%	50.0%
	GRADO III	N	2	4	6
		%	5.0%	10.0%	15.0%
	GRADO IV	N	2	3	5
		%	5.0%	7.5%	12.5%
TOTAL		N	20	20	40
		%	50.0%	50.0%	100.0%

INTERPRETACIÓN:

La tabla N° 3 podemos apreciar que el porcentaje del grado de remoción del ácido cítrico al 10% con y sin irrigación ultrasónica pasiva (PUI) efectuado en 40 dientes incisivos de bovino, en el GRADO I correspondiendo a Surco Vacío, el mayor porcentaje de las unidades de estudio fue con PUI del 15% en comparación al 7.5% que fue sin PUI, en cuanto al GRADO IV correspondiendo a Surco lleno de debris el menor porcentaje fue con PUI obteniendo el 5% en cuanto a sin PUI que obtuvo un mayor porcentaje del 7.5%.

GRAFICO N° 3:

**COMPARACION DEL GRADO DE REMOCION DE ACIDO CITRICO AL 10%
CON Y SIN IRRIGACION ULTRASONICA PASIVA EN LA REMOCIÓN DE
DEBRIS EN CONDUCTOS IRREGULARES EN DIENTES INCISIVOS DE BOVINO**



Fuente: (EP) Matriz de Registro y Control

TABLA N° 4:

**EFFECTIVIDAD DEL ACIDO CITRICO AL 10% CON Y SIN IRRIGACION
ULTRASONICA PASIVA EN LA REMOCIÓN DE DEBRIS EN CONDUCTOS
IRREGULARES EN DIENTES INCISIVOS DE BOVINO**

		IRRIGACION			
		CON PUI	SIN PUI	TOTAL	
GRADOS	GRADO I	N	6	3	9
		%	30.0%	15.0%	22.5%
	GRADO II	N	10	10	20
		%	50.0%	50.0%	50.0%
	GRADO III	N	2	4	6
		%	10.0%	20.0%	15.0%
	GRADO IV	N	2	3	5
		%	10.0%	15.0%	12.5%
TOTAL		N	20	20	40
		%	100.0%	100.0%	100.0%

Fuente: (EP) Matriz de Registro y Control

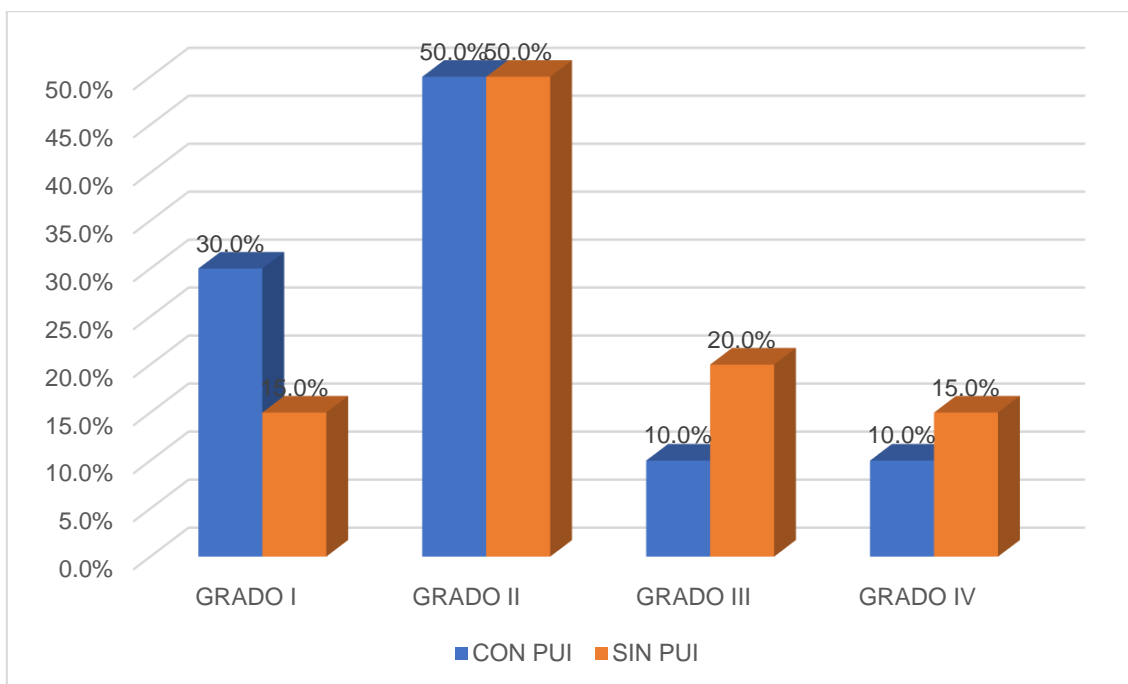
P=0.199(P≥0.05) N.S

INTERPRETACIÓN:

La tabla N°. 4 según la prueba estadística aplicada de U Mann Whitney las diferencias encontradas no fueron estadísticamente significativas ($P > 0.05$).

Podemos apreciar que la efectividad del ácido cítrico al 10% con y sin irrigación ultrasónica pasiva (PUI) efectuado en 40 dientes incisivos de bovino, que sólo en el GRADO II correspondiendo a <50% Surco lleno de debris se presentó el mayor porcentaje (50.0%), mientras que sólo en el GRADO IV correspondiendo a Surco lleno de debris se presentó el menor porcentaje (12.5%) en la irrigación.

GRAFICO N° 4:
**EFFECTIVIDAD DEL ACIDO CITRICO AL 10% CON Y SIN IRRIGACION
ULTRASONICA PASIVA EN LA REMOCIÓN DE DEBRIS EN CONDUCTOS
IRREGULARES EN DIENTES INCISIVOS DE BOVINO**



Fuente: (EP) Matriz de Registro y Control

DISCUSION

En el campo de la odontología, especialmente en la endodoncia, existen investigaciones que dan a conocer la eliminación del debris y la importancia de esta misma, una buena irrigación nos dará el éxito necesario para tratar de sellar lo más posible el conducto. Este estudio nos permite conocer la efectividad del ácido cítrico al 10% activados con y sin irrigación ultrasónica pasiva para la eliminación de debris.

La investigación nos permite ver que al utilizar ácido cítrico al 10% en este estudio sólo en el GRADO I correspondiente a Surco Vacío y GRADO II correspondiendo a <50% Surco lleno de debris, se obtiene los mayores porcentajes en la remoción de debris utilizando la Irrigación Ultrasónica Pasiva, lo cual concuerda con el antecedente investigativo de Naren Ramachandran, Rajesh Podar, Shishir Singh, Gaurav Kulkarni, Shifali Dadu (2018), los cuales mencionan en sus conclusiones que la utilización de este tipo de irrigación es potencialmente eficaz conjuntamente con Hipoclorito de Sodio (NaCl). Sin embargo, en cuanto a las piezas sin Irrigación Ultrasónica Pasiva en este estudio tenemos un mayor porcentaje en el GRADO II (<50% Surco lleno de debris) concordando así con el estudio comparativo de agentes quelantes de Martinelli, Sylvia; Strehl, Adriana; Mesa, Mariana (2012), en el cual se observó que los grupos irrigados con ácido cítrico al 10% y 25% mostraron mayor efectividad en la remoción de smear layer.

También tenemos que en el GRADO IV el cual corresponde a Surco lleno de debris, se obtuvo que con y sin irrigación ultrasónica pasiva el porcentaje es menor, dando así, la efectividad de remoción del ácido cítrico en relación con los otros grados de remoción.

En este estudio, los resultados aceptan la hipótesis planteada por el investigador, en la que se concluye, que hay efectividad del ácido cítrico al 10% con y sin Irrigación Ultrasónica Pasiva. Por último, la cantidad de ácido cítrico utilizada en la irrigación como el ingreso de la aguja dentro del conducto y el tipo de irrigación, fueron partes importantes a tener en cuenta para obtener una correcta remoción del debris

CONCLUSIONES

PRIMERA:

El grado de remoción de debris de ácido cítrico al 10% sin Irrigación Ultrasónica Pasiva es en el GRADO II <50% Surco lleno de debris con el 25%.

SEGUNDA:

El grado de remoción de debris de ácido cítrico al 10% con Irrigación Ultrasónica Pasiva es en el GRADO II <50% Surco lleno de debris con el 25%.

TERCERA:

Al comparar el grado de remoción de debris de ácido cítrico al 10% con y sin Irrigación Ultrasónica Pasiva se obtuvo el GRADO II <50% Surco lleno de debris con el 50%.

CUARTA:

El ácido cítrico al 10% con y sin Irrigación Ultrasónica Pasiva en la remoción de debris en dientes incisivos de bovino son efectivas en ambas técnicas basadas en que no hay diferencia significativa, con lo que se acepta la hipótesis alterna.

RECOMENDACIONES

Para la Facultad de Odontología de la Universidad Católica de Santa María, alumnos, docentes y profesionales en general que realizan, enseñan, practican y ejercen la endodoncia, se les da las siguientes recomendaciones:

- 1) Se recomienda a los alumnos leer e investigar sobre el ácido cítrico, como irrigante final para la eliminación de debris y así mejorar la desinfección y posterior obturación exitosa del conducto.
- 2) Se recomienda investigar el ácido cítrico en sus diferentes proporciones, formulaciones y comparaciones con sustancias específicas, para obtener más información sobre cómo funciona en la remoción de debris este quelante.
- 3) Se recomienda utilizar la Irrigación Ultrasónica Pasiva para mejorar la eliminación de debris en conductos.
- 4) Se recomienda utilizar el ácido cítrico al 10%, ya que ha demostrado ser efectivo para la remoción de debris.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Eick JD, Wilko RA, Anderson CH, Sorensen SE. Scanning electron microscopy of cut tooth surfaces and identification of debris by use of the electron microprobe. *J Dent Res.* 1970;49:Supl:1359-68.
2. McComb D, Smith DC. A preliminary scanning electron microscopic study of root canals after endodontic procedures. *J Endod* 1975;1:238-42.
3. White RR, Goldman M, Lin PS. The influence of the smeared layer upon dentinal tubule penetration by endodontic filling materials. Part II. *J Endod* 1987;13:369-74.
4. Shahravan A, Haghdoost AA, Adl A, Rahimi H, Shadifar F. Effect of smear layer on sealing ability of canal obturation: A systematic review and meta-analysis. *J Endod* 2007;33:96-105.
5. Clark-Holke D, Drake D, Walton R, Rivera E, Guthmiller JM. Bacterial penetration through canals of endodontically treated teeth in the presence or absence of the smear layer. *J Dent* 2003;31:275-81.
6. Violich DR, Chandler NP. The smear layer in endodontics - A review. *Int Endod J* 2010;43:2-15.
7. Mader CL, Baumgartner JC, Peters DD. Scanning electron microscopic investigation of the smeared layer on root canal walls. *J Endod* 1984;10:477-83.
8. Spanó JC, Silva RG, Guedes DF, Sousa-Neto MD, Estrela C, Pécora JD. Atomic absorption spectrometry and scanning electron microscopy evaluation of concentration of calcium ions and smear layer removal with root canal chelators. *J Endod* 2009;35:727-30.
9. Kurita K. Chemistry and application of chitin and chitosan. *Polym Degrad Stab* 1998;59:117-20.

10. Juan Gonzalo Olivieri, Marc García Font, Eva Stöber, Joan de Ribot, Montse Mercadé, Fernando Duran-Sindreu. Effect of manual dynamic activation with citric acid solutions in smear layer removal: A scanning electron microscopic evaluation. *J Dent Sci*. 2016 Dec;11(4):360-364.
11. Naren Ramachandran, Rajesh Podar, Shishir Singh, Gaurav Kulkarni, Shifali Dadu. Effect of ultrasonic activation on calcium ion quantification, smear layer removal, and canal cleaning efficacy of demineralizing irrigants. *J Conserv Dent* . Sep-Oct 2018;21(5):551-556.
12. M Praveen, G Aarthi, P K Meenapriya, S Senthil Kumar, N S Mohan Kumar, J V Karunakaran. A Comparative Evaluation of Intraradicular Smear Removal Efficacy of 2% Chitosan (Low Molecular Weight), 4% Chitosan Citrate, and 10% Citric Acid when Used as Final Rinse in Irrigation Protocols: A Field Emission Scanning Electron Microscopic Study. *J Pharm Bioallied Sci*. 2017 Nov;9(Suppl 1): S73-S78.
13. Giselle P C Abi-Rached, Daniel R Herrera, Alexandre A Zaia, Caio C R Ferraz, Jose F A Almeida, Brenda P F A Gomes. Efficacy of ethylene-diamine-tetra-acetic acid associated with chlorhexidine on intracanal medication removal: a scanning electron microscopy study. *Microsc Res Tech*. 2014 Sep;77(9):735-9.
14. Caron G, Nham K, Bronnec F, Machtou P. Effectiveness of different final irrigant activation protocols on smear layer removal in curved canals. *J Endod* 2010;36:1361-6.
15. Dadresanfar B, Khalilak Z, Delvarani A, Mehrvarzfar P, Vatanpour M, Pourasadollah M. Effect of ultrasonication with EDTA or MTAD on smear layer, debris and erosion scores. *J Oral Sci* 2011;53:31-6.
16. Torabinejad M, Cho Y, Khademi AA, Bakland LK, Shabahang S. The effect of various concentrations of sodium hypochlorite on the ability of MTAD to remove the smear layer. *J Endod* 2003;29:233-9.

17. Mario Roberto Leonardo. Preparación biomecánica de los Conductos Radiculares. Definición y Conceptuación, Finalidad, Importancia. Recursos convencionales para su aplicación: Medios Químicos (Soluciones Irrigantes); Medios Físicos (Irrigación, Aspiración e Inundación). En: Milton Hecht, editor. Endodoncia-Tratamiento de conductos radiculares-Principios técnicos y biológicos. São Paulo: Artes Médicas; 2005. p. 435-480.

18. Paloma Montero Miralles. Estudio Comparativo de la eliminación de Debris y Smear Layer con láser de Nd:YAG y Er, Cr:YSGG, Análisis In Vitro mediante microscopía electrónica de barrido [Tesis doctoral]. Sevilla: Universidad de Sevilla; 2018. Recuperado a partir de: <https://es.scribd.com/document/431963614/Tesis-Doctoral-Paloma-Montero-Miralles-1>

19. Rivas R. Asignatura de Endodoncia. 2000. Disponible en: <https://www.iztacala.unam.mx/rrivas/index.html>

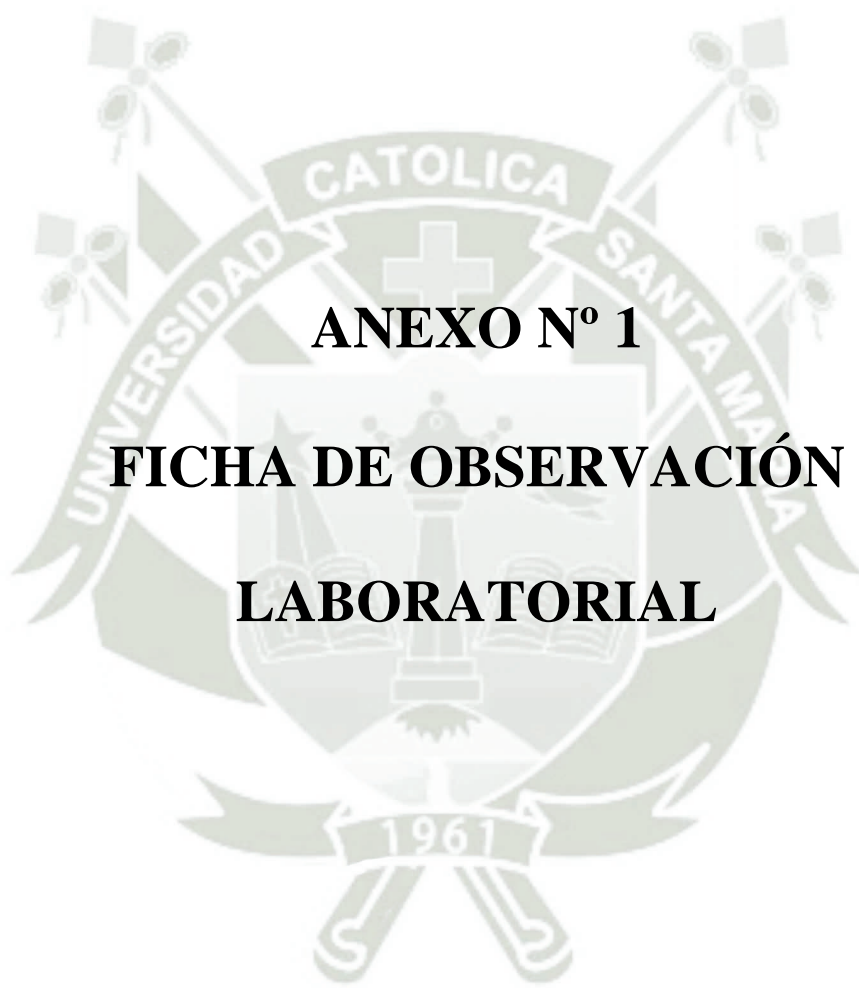
20. Rodríguez Vázquez, P., Estévez Luaña, R., Valencia de Pablo, O., Cisneros Cabello, R. Importancia de la activación de la irrigación durante el tratamiento de conductos: Una revisión de la literatura. Cient. Dent. 2015; 12; 1: 61-69.

21. Carlosboveda.com. [Citado el 13 de Oct de 2021]. Disponible en: https://www.carlosboveda.com/Odontologosfolder/odontoinvitadoold/odontoinvitado_50.htm

22. Moradas Estrada M., Álvarez López B., El barrillo dentinario y su importancia en la endodoncia. RCOE [Internet] 2019 [Consultado 22 Oct de 2021]; 24(1). Disponible en: <https://rcoe.es/articulo/75/el-barrillo-dentinario-y-su-importancia-en-endodoncia->



ANEXOS



ANEXO N° 1

FICHA DE OBSERVACIÓN LABORATORIAL

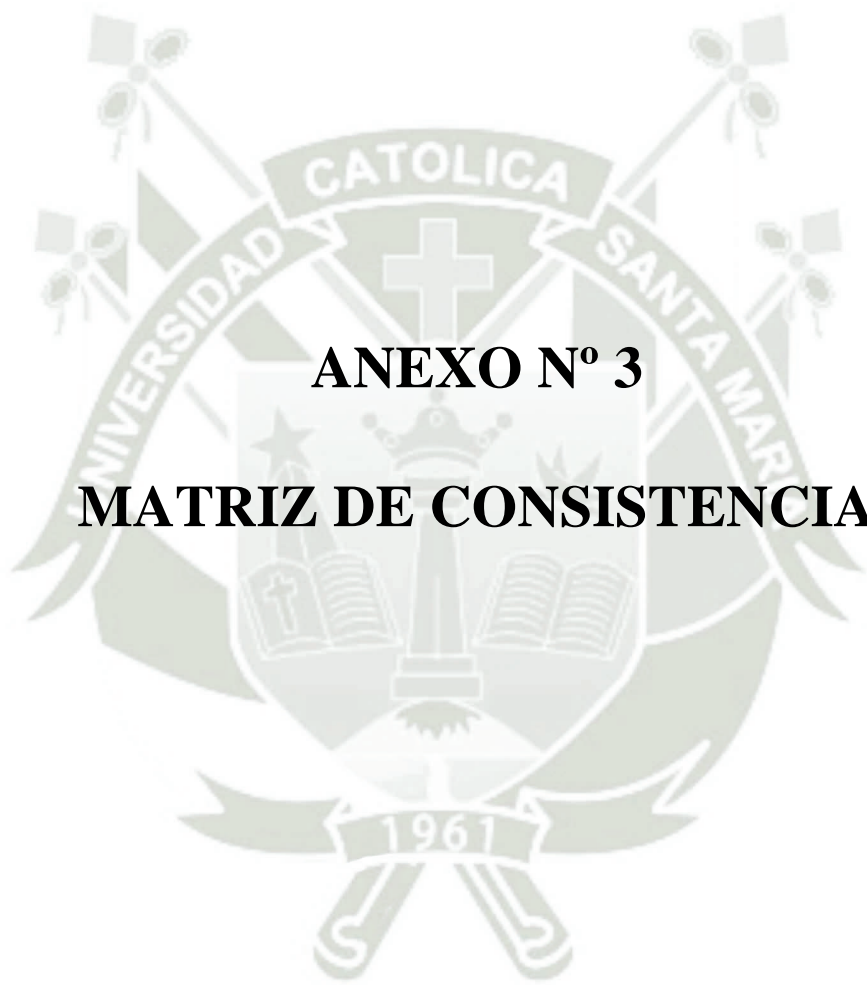
	GRADO DE REMOCION							
	CON PUI				SIN PUI			
DIENTE DE BOVINO	I	II	III	IV	I	II	III	IV
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								



ANEXO N° 2

MATRIZ DE REGISTRO Y CONTROL

	MATRIZ DE REGISTRO Y CONTROL							
	CON PUI				SIN PUI			
DIENTE DE BOVINO	I	II	III	IV	I	II	III	IV
1		X				X		
2			X					X
3	X					X		
4	X						X	
5		X				X		
6		X			X			
7			X		X			
8		X						X
9		X				X		
10	X					X		
11				X				X
12		X				X		
13		X				X		
14	X					X		
15		X			X			
16		X				X		
17	X						X	
18				X		X		
19		X					X	
20	X						X	



ANEXO N° 3

MATRIZ DE CONSISTENCIA

ENUNCIADO: “EFECTIVIDAD DEL ÁCIDO CÍTRICO AL 10% CON Y SIN IRRIGACIÓN ULTRASÓNICA PASIVA EN LA REMOCIÓN DE DEBRIS EN CONDUCTOS IRREGULARES EN DIENTES INCISIVOS DE BOVINO, UCSM, AREQUIPA 2021”.

PROBLEMAS:	OBJETIVOS:	HIPOTESIS:	VARIABLES E INDICADORES:
<ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuál será el grado de remoción de debris del ácido cítrico al 10% sin Irrigación Ultrasónica Pasiva en conductos irregulares en dientes incisivos de bovino? • ¿Cuál será el grado de remoción de debris del ácido cítrico al 10% con Irrigación Ultrasónica Pasiva en conductos irregulares en dientes incisivos laterales de bovino? • ¿Cómo comparar el grado de remoción del ácido cítrico al 10% en la remoción de debris en conductos irregulares en dientes incisivos de bovino? • ¿Cuál será la efectividad del ácido cítrico al 10% en la remoción de debris en conductos irregulares en dientes incisivos de bovino a nivel apical? 	<ul style="list-style-type: none"> • Determinar el grado de remoción de debris del ácido cítrico al 10% sin Irrigación Ultrasónica Pasiva en conductos irregulares en dientes incisivos laterales de bovino • Determinar el grado de remoción de debris del ácido cítrico al 10% con Irrigación Ultrasónica Pasiva en conductos irregulares en dientes incisivos laterales de bovino. • Comparar el grado de remoción del ácido cítrico al 10% en la remoción de debris en conductos irregulares en dientes incisivos de bovino. • Determinar la efectividad del ácido cítrico al 10% en la remoción de debris en conductos irregulares en dientes incisivos de bovino a nivel apical. 	<p>DADO QUE: El ácido cítrico es un quelante y las propiedades inherentes de la irrigación ultrasónica pasiva son ejercidas</p> <p>ES PROBABLE QUE: La efectividad del ácido cítrico al 10% con y sin irrigación ultrasónica pasiva en la remoción de debris de conductos irregulares simulados sea diferente</p> <p>HIPOTESIS ESPECÍFICAS</p> <p>DADO QUE: El ácido cítrico es un quelante y las propiedades inherentes de la irrigación ultrasónica pasiva son ejercidas</p> <p>ES PROBABLE QUE: La efectividad del ácido cítrico al 10% con irrigación ultrasónica pasiva en la remoción de debris de conductos irregulares simulados sea mayor.</p> <p>DADO QUE: El ácido cítrico es un quelante y las propiedades inherentes de la irrigación ultrasónica pasiva son ejercidas</p> <p>ES PROBABLE QUE: La efectividad del ácido cítrico al 10% sin irrigación ultrasónica pasiva en la remoción de debris de conductos irregulares simulados sea menor.</p>	<p>INDICADORES:</p> <p>Ácido cítrico al 10% con Irrigación Ultrasónica Pasiva</p> <p>Ácido cítrico al 10% sin Irrigación Ultrasónica Pasiva</p> <p>Remoción del debris en dientes incisivos laterales de bovino</p> <p>➤ Grados de remoción de debris</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grado 1: Surco Vacío • Grado 2: <50% Surco con debris • Grado 3: >50% Surco con debris • Grado 4: Surco lleno de debris

MÉTODO Y DISEÑO	POBLACIÓN Y MUESTRA	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
<p>Método</p> <ul style="list-style-type: none"> • Experimental <p>Nivel</p> <ul style="list-style-type: none"> • Explicativo 	<p>Se trabajará con dos grupos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Irrigación de ácido cítrico al 10% sin PUI (20 dientes incisivos laterales de bovino) • Irrigación de ácido cítrico al 10% con PUI (20 dientes incisivos laterales de bovino) 	<ul style="list-style-type: none"> • Observación experimental • Ficha de observación





ANEXO N° 4
SECUENCIA DE IMÁGENES

