

UNIVERSIDAD NACIONAL “HERMILIO VALDIZAN”
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE ODONTOLOGÍA



TESIS:

**EFFECTIVIDAD ANTIBACTERIANA DE LOS IRRIGANTES
ENDODÓNTICOS HIPOCLORITO SÓDICO-EDTA VERSUS HIPOCLORITO
SÓDICO-ÁCIDO CÍTRICO, EN EL TRATAMIENTO DE CONDUCTOS
RADICULARES CON NECROSIS PULPAR EN EL HOSPITAL MILITAR
CENTRAL DE LIMA 2015.**

PARA OPTAR EL TÍTULO DE CIRUJANO DENTISTA.

TESISTAS: Bach. JESSICA LISBETH PÉREZ RAMÍREZ

Bach. YENI DOMÍNGUEZ CELADITA

HUÁNUCO-PERÚ.

2015.

DEDICATORIA

De Jessica Con todo mi cariño y mi amor para las personas que hicieron todo en la vida para que yo pudiera lograr mis sueños, quienes me apoyaron todo el tiempo, por motivarme y darme la mano cuando sentía que el camino se terminaba, a ustedes con todo mi corazón mis padres Eugenio y Elva y mis hermanos Cesar y David.

De Yení Con todo mi aprecio y mi amor para las personas quienes me apoyaron todo este tiempo y especialmente por la paciencia, a ustedes con todo mi corazón, a mis padres EMILIANO Y JUANA y mis hermanos Pamela, Camila y Percy.

AGRADECIMIENTO

Nuestro más estimado saludo; como autores de la presente investigación estamos muy agradecidos, con el Mg. **CARDENAS CRIALES, JESUS**; catedrático de la facultad de CIENCIAS MEDICAS de la UNHEVAL, a quien apreciamos que se tomara el tiempo para brindarnos su asesoramiento. Al Mg. Miguel Nino Chávez Leandro; catedrático de la facultad de CIENCIAS MEDICAS de la UNHEVAL por su apoyo y su tiempo brindado.

También debemos expresar nuestra gratitud por su valioso aporte para mejorar y actualizar la presente investigación:

Biol. Elfer Valdivia Paz Soldan

Catedrático de la Universidad Científica del Sur.

CORONEL Juan Julián Martínez.

Jefe del servicio de endodoncia del Hospital Militar Central.

TTE CORONEL Rogers Cruz Luque.

Asistente del servicio de endodoncia del Hospital Militar Central.

Asimismo, expresamos nuestra gratitud al cirujano dentista **IVÁN VELÁSQUEZ RODRÍGUEZ**, por su tiempo y permitir que finalmente culminemos la presente tesis.

GRACIAS.

RESUMEN

La presente investigación se realizó con el objetivo de evaluar la efectividad antibacteriana de los irrigantes endodónticos hipoclorito sódico-EDTA versus hipoclorito sódico-ácido cítrico, en el tratamiento de conductos radiculares con necrosis pulpar. La efectividad antibacteriana se determinó usando el método de diseminación a partir de diluciones de 10^2 en suero fisiológico en medios de cultivos primarios de Agar sangre.

Se emplearon 30 muestras, las cepas se incubaron en caldo de tioglicolato a 37° por 48 horas, luego se preparó un sistema generador de anaerobiosis y se trasladó inmediatamente la placa sembrada a la campana de anaerobiosis, donde se incubó por 3 días (72 horas). Los cultivos fueron observados pasado las 72 horas, dando un resultado positivo permitiendo que se lleve a cabo el conteo de las unidades formadoras de colonias. Finalmente teniendo en cuenta los valores de UFC/ml que se obtuvieron fueron anotados en el instrumento de recolección de datos. Los datos obtenidos se sometieron a análisis estadísticos, se realizó con la prueba de DISEÑO DE BLOQUES completamente al AZAR (DBCA). Los resultados mostraron que el grupo irrigado con Hipoclorito sódico 5,25% - EDTA 17% e Hipoclorito sódico 5,25% - Ácido cítrico 10%, presentó mayor efectividad antibacteriana que el solo uso del NaOCL 5,25% como irrigante, con una reducción de bacterias anaeróbicas al 100.00%. La efectividad antibacteriana 7 días después irrigado en asociación a los conductos dentarios, fue

significativa ($P < 0,05$). Entre los grupos existen diferencias estadísticamente significativas ($P < 0,05$), en tiempo de liberación y efectividad antibacteriana.

Palabras claves: Hipoclorito sódico, EDTA, Ácido cítrico, Irrigante y Efecto antibacteriano.

SUMMARY

The present investigation was carried out with the objective of evaluating the antibacterial effectiveness of endodontic irrigators sodium hypochlorite-EDTA versus sodium hypochlorite-citric acid, in the treatment of root canal with pulp necrosis. The antibacterial effectiveness was determined using the method of dissemination from dilutions of 10^2 in physiological serum in media of primary cultures of blood agar.

Thirty samples were used, the strains were incubated in thioglycollate broth at 37° for 48 hours, then an anaerobiosis generating system was prepared and immediately the seeded plate was transferred to the anaerobiosis bell, where it was incubated for 3 days (72 hours). The cultures were observed after 72 hours, giving a positive result allowing the counting of the hill forming units. Finally taking into account the values of CFU/ml that were obtained were recorded in the instrument of data collection. The obtained data were subjected to statistical analysis, Was performed with the BLANK DESIGN test completely in the RAND (DBCA). The results showed that the group irrigated with NaOCl 5.25% - EDTA 17% and NaOCl 5,25% - C6H8O7 10%, presented greater antibacterial effectiveness than the only use of 5,25% NaOCl as an irrigant, with a reduction of bacteria Anaerobic at 100.00%. The antibacterial effectiveness 7 days later irrigated in association with the dental ducts was significant ($P < 0.05$). Among the groups, there were statistically significant differences ($P < 0.05$), in time of release and antibacterial effectiveness.

Key words: Sodium hypochlorite, EDTA, Citric acid, Irrigating and Antibacterial effect.

ÍNDICE

RESUMEN

SUMARY

INTRODUCCIÓN	5
CAPITULO I.....	7
PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	7
1.1. IDENTIFICACIÓN Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	7
1.2. DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	8
1.3. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	12
1.4. FORMULACIÓN DE OBJETIVOS	13
1.5. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	14
1.6. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN	15
CAPITULO II	16
MARCO TEÓRICO	16
2.1. ANTECEDENTES DE ESTUDIOS	16
2.1.1 INTERNACIONALES	16
2.1.2 NACIONALES	22
2.1.3 LOCALES	23
2.2. BASES TEÓRICO CIENTÍFICAS	24
2.2.1 DEFINICIÓN DE IRRIGACIÓN	24
2.2.2 SOLUCIONES IRRIGANTES	24
2.2.2.1 Importancia	24
2.2.2.2 Objetivos de los irrigantes.....	25
2.2.2.3 Características de los irrigantes.....	25
2.2.2.4 Funciones de los irrigantes	26
2.2.3 CLASIFICACIÓN DE SOLUCIONES IRRIGANTES	26
2.2.3.1 Compuestos halogenados.....	27
2.2.3.2 Tenso activos.....	27
2.2.3.3 Quelantes	28
2.2.3.4 Ácidos.....	28
2.2.3.5 Peróxidos.....	28
2.2.4 IRRIGACIÓN EN CONDUCTOS RADICULARES HIPOCLORITO DE SODIO, EDTA y ACIDO CÍTRICO.....	30

2.2.4.1	HIPOCLORITO DE SODIO	30
2.2.4.1.1	CARACTERÍSTICAS FÍSICO QUÍMICA DEL HIPOCLORITO: ..	30
2.2.4.1.2	PROPIEDADES FÍSICO QUÍMICAS	30
2.2.4.1.3	MECANISMO DE ACCIÓN DEL HIPOCLORITO	31
2.2.4.1.4	ASOCIACIONES DEL HIPOCLORITO:	32
2.2.4.1.5	FARMACODINAMIA DEL HIPOCLORITO	35
2.2.4.1.6	FARMACOCINÉTICA DEL HIPOCLORITO.....	35
2.2.4.1.7	TOXICIDAD DEL HIPOCLORITO:.....	36
2.2.4.2	EDTA:	38
2.2.4.2.1	CARACTERÍSTICAS FÍSICO QUÍMICA DEL EDTA:	38
2.2.4.2.2	PROPIEDADES FÍSICO QUÍMICAS DEL EDTA	39
2.2.4.2.3	MECANISMO DE ACCIÓN DEL EDTA	40
2.2.4.2.4	ASOCIACIONES DEL EDTA:	41
2.2.4.2.5	FARMACODINAMIA DEL EDTA	46
2.2.4.2.6	FARMACOCINÉTICA DEL EDTA.....	46
2.2.4.2.7	TOXICIDAD DEL EDTA	46
2.2.4.3	ACIDO CÍTRICO:	47
2.2.4.3.1	CARACTERÍSTICAS FÍSICO QUÍMICA DEL ACIDO CÍTRICO: ..	47
2.2.4.3.2	PROPIEDADES FÍSICO QUÍMICAS DEL ACIDO CÍTRICO:	48
2.2.4.3.3	MECANISMOS DE ACCIÓN DEL ACIDO CÍTRICO	48
2.2.4.3.4	ASOCIACIONES DEL ACIDO CÍTRICO:	49
2.2.4.3.5	FARMACODINAMIA DEL ACIDO CÍTRICO	50
2.2.4.3.6	FARMACOCINÉTICA DEL ACIDO CÍTRICO	50
2.2.4.3.7	TOXICIDAD DEL ACIDO CÍTRICO	51
2.2.5	EFFECTOS SEGÚN SU CONCENTRACIÓN	51
2.2.5.1	CONCENTRACIÓN DEL HIPOCLORITO DE SODIO	51
2.2.5.2	CONCENTRACIÓN DEL EDTA	53
2.2.5.3	CONCENTRACIÓN DEL ACIDO CÍTRICO	55
2.2.6	EFFECTO ANTIBACTERIANO	56
2.2.6.1	EFFECTO DEL HIPOCLORITO DE SODIO.....	56
2.2.6.2	EFFECTO DEL EDTA	58
2.2.6.3	EFFECTO DEL ACIDO CÍTRICO	58
2.2.7	LIBERACIÓN PROLONGADA	59
2.2.8.1	LIBERACIÓN DEL HIPOCLORITO	59

2.2.8.2	LIBERACIÓN DEL EDTA.....	59
2.2.8.3	LIBERACIÓN DEL ACIDO CÍTRICO.....	60
2.2.8	NECROSIS PULPAR (ENTEROCOCCUS FAECALIS)	60
2.3.	DEFINICIÓN DE TÉRMINOS.....	63
2.4.	FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS.....	64
2.5.	IDENTIFICACIÓN DE LAS VARIABLES.....	65
2.6.	OPERACIONALIZACION DE VARIABLES, DIMENSIONES E INDICADORES	66
CAPITULO III.....		68
MARCO METODOLÓGICO		68
3.1.	NIVEL Y TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	68
3.2.	DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	69
3.3.	POBLACIÓN Y MUESTRA.....	69
3.3.1.	Tipo de muestra.....	70
3.3.2.	Unidad de muestra	70
3.3.3.	Unidad de análisis	70
3.3.4.	Criterios de selección de datos	70
3.4.	TÉCNICAS E INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS	71
3.4.1.	Técnicas e instrumentos.....	71
3.4.1.1.	Selección de la muestra.....	71
3.4.1.2.	Distribución de la muestra	71
3.4.1.3.	Toma de muestra.....	72
3.4.1.4.	Transporte y procesamiento de muestras	75
3.5.	TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO DE ANÁLISIS DE DATOS	76
3.6.	SELECCIÓN Y VALIDACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN.....	76
CAPITULO IV		77
RESULTADOS		77
CAPITULO V.....		99
DISCUSIÓN		99
CONCLUSIONES.....		103
SUGERENCIAS Y RECOMENDACIONES		104
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....		105
ANEXOS.....		116

NOTA BIOGRÁFICA	125
ACTA DE APROBACIÓN	131

INTRODUCCIÓN

Debido a la existencia de una relación causa-efecto entre las bacterias y sus metabolitos en la patología pulpoperiapical, es indispensable realizar procedimientos que nos ayuden a disminuir o eliminar dichos agentes etiológicos durante el tratamiento de conductos.

Dicho procedimiento está dado por lo que conocemos como preparación biomecánica de los canales radiculares, que consta de la ayuda de agentes físicos, químicos y mecánicos. Los medios fisicoquímicos son la irrigación y las soluciones irrigantes. La solución irrigante deberá cumplir con propiedades que nos permitan una adecuada limpieza y desinfección de los conductos. La irrigación facilitará la instrumentación al lubricar las paredes del conducto radicular y eliminar residuos orgánicos.

Desde fines del siglo pasado existían en el mercado odontológico diferentes tipos de irrigantes (ácidos, agentes químicos, enzimas proteolíticas, soluciones alcalinas y agentes oxidantes) quienes buscaban el logro de una mejor desinfección y limpieza.

Actualmente, debido a la acción antibacteriana y disolvente tisular el hipoclorito de sodio es considerado el irrigante de elección en el tratamiento endodóntico de piezas desvitalizadas. Sin embargo es sabido que su poder bactericida es proporcional a su concentración.

Estudios han demostrado que agentes desmineralizantes tales como el EDTA (ácido etilendiaminotetraacético) y el ácido cítrico son coadyuvantes en la terapia

endodóntica. Ambos son altamente biocompatibles y muestran una alta eficiencia en la eliminación de la capa de lodo dentinario.

En la búsqueda de aquella solución ideal que desinfecte el conducto necrótico se han realizado estudios con asociación de irrigantes que complementen sus propiedades, dos de ellos son la asociación del hipoclorito de sodio más el EDTA (ácido etilendiaminotetraacético) y el hipoclorito más el ácido cítrico, los cuales han sugerido un aumento de su efectividad antibacteriana y antiséptica.

El propósito del presente trabajo de investigación es determinar la efectividad antibacteriana del EDTA al 17% y el ácido cítrico al 10% en eso alternado con el hipoclorito de sodio al 5.25% sobre bacterias anaerobias como soluciones irrigantes del conducto radicular en piezas dentarias con necrosis pulpar séptica.

CAPITULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. IDENTIFICACIÓN Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El tratamiento de endodoncia juega un papel muy importante en la terapia odontológica en general, el resultado que se obtenga de lo realizado va a repercutir en todo los futuros tratamientos como las restauraciones estéticas y funcionales, es por esto que se debe realizar el tratamiento con el mayor cuidado y se debe tener pleno conocimiento de lo que se va a hacer.¹

En la actualidad, la terapia endodóntica tiene una alta tasa de éxito dado el avance en técnicas de limpieza y desinfección así como en el desarrollo de nuevos instrumentos de níquel titanio². Durante la limpieza y conformación del conducto, se generan restos orgánicos (pulpa y predentina) y restos inorgánicos (limallas dentinarias), que se depositan sobre las paredes del conducto y forman una capa de barro dentinario (BD) o smear layer.³

Conocemos también que la instrumentación mecánica de los conductos por sí sola no es capaz de eliminar adecuadamente las bacterias y los residuos pulpares, esto debido a la complejidad de la anatomía del sistema de los conductos en donde es posible encontrar conductos laterales, accesorios, delta apicales, ect.⁴; La presencia de esta capa posiblemente contaminada puede incidir en el éxito del tratamiento endodóntico.⁵

Por tal razón, se ve obligado a utilizar sustancias irrigantes que le permitan llegar a estas zonas con el fin de obtener una mejor desinfección del conducto radicular. Ya

que los microorganismos van a ser uno de los principales causantes de fracasos en los tratamientos de conductos radiculares.⁶

La irrigación durante el tratamiento endodóntico es fundamental para conseguir la limpieza adecuada del conducto. En la actualidad, el hipoclorito de sodio es el irrigante más usado ⁷, por ser la que más se acerca a las condiciones ideales por su efectividad para eliminar tejido vital y no vital y además de poseer un amplio efecto antibacteriano, matando rápidamente bacterias, esporas, hongos y virus⁴, sin embargo el hipoclorito de sodio resulta un agente que por sí solo no remueve la capa de desecho, ya que solo actúa sobre la materia orgánica de la pulpa y predentina. Debido a ello se han utilizado agentes químicos quelantes, como solución de ácido etilendiaminotetraacético (EDTA) en concentraciones que van desde 10 a 17% y el ácido cítrico (AC) de 10 a 50%, con el propósito de lograr la apertura de los túbulos dentinarios permitiendo mayor penetración de las sustancias irrigantes, de las medicaciones intraconducto y de los materiales de obturación.⁸

1.2. DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

En 1945, Pucci describe la irrigación como parte de la aplicación de métodos mecánicos destinados a la exploración, ensanchamiento y preparación de los conductos radiculares, para recibir la obturación definitiva, que, constituye el recurso preponderante en la conductoterapia.⁹

La irrigación es un paso muy importante, y es asimismo el último procedimiento que se lleva a cabo antes de realizar la obturación tridimensional de los mismos. La

terapia endodóntica tiene como una de sus metas lograr la completa desinfección del sistema de conductos radiculares para garantizar el éxito del tratamiento. Dentro de esta fase adquiere una importancia significativa la irrigación de conductos con diferentes soluciones que eliminen restos pulpaes necróticos, líquidos hísticos, bacterias, porciones de tejido momificado y tejido vivo que se encuentra en la porción apical del conducto radicular, como así también los productos de la instrumentación.¹⁰

A través de los tiempos se han utilizado innumerables sustancias irrigadoras; ya sea solas o en complemento con otras, persiguiendo siempre como único objetivo una preparación química ideal.¹¹

Agentes desmineralizantes tales como el EDTA (ácido etilendiaminotetraacético) y el ácido cítrico se han recomendado como coadyuvantes en la terapia endodóntica. Ambos son altamente biocompatibles y muestran una alta eficiencia en la eliminación de la capa de lodo dentinario.¹²

En 1957, Ostby utilizó por primera vez el ácido etilendiaminotetraacético en la forma de una sal disódica. Es una sustancia fluida con un pH neutro de 7,3, que se emplea en una concentración del 10 al 17 %. Serper y col realizaron estudios para comparar los efectos de la concentración y variaciones de pH de EDTA en la desmineralización de la dentina, y concluyeron que las cantidades de fósforo liberado de la dentina fueron mayores con el incremento de la concentración y el tiempo de exposición de EDTA, y que fue más efectivo a un pH neutro que a uno de 9.¹³

La combinación de hipoclorito de sodio y EDTA es efectiva en la remoción del tejido orgánico e inorgánico del sistema de conductos radiculares, logrando una completa remoción de la capa de desecho dentinario y la apertura de los túbulos dentinarios, lo que brinda una mayor eficacia antibacteriana. La tensión superficial del diente no se ve alterada por el uso alternado de dicha composición. Numerosos investigadores han utilizado diferentes concentraciones y formas comerciales de EDTA e hipoclorito de sodio con el propósito de remover la capa de desecho dentinario. Hasta el momento está ampliamente aceptado que el método más eficaz para realizarlo es la irrigación de los conductos con 10 ml de EDTA del 15 al 17% seguido por 10 ml de hipoclorito de sodio del 2,5 al 5,25 %.¹³

El EDTA utilizado al 17% con tiempo mínimo de acción de un minuto en contacto con la superficie del conducto ayuda en el proceso de descalcificación en conductos muy estrechos porque actúa sobre los iones metálicos de calcio y hierro permeabilizando el conducto. EDTA al 17% con 5ml, durante tres minutos dentro del conducto puede ayudar a la eliminación del barrillo dentinario.⁵

En 1988, reportan el uso de ácido cítrico como agente para la irrigación del sistema de conductos radiculares, éste es un agente quelante que reacciona con los metales para formar un quelato soluble aniónico.¹⁴

El ácido cítrico es un ácido orgánico que se utiliza al 10%, muchas veces asociado al NaOCl, con el fin de eliminar la smear layer, abrir los túbulos dentinarios y ejercer su acción antimicrobiana.¹⁵

No es una sustancia químicamente activa que posea efectos antimicrobianos, es capaz de remover la capa de barrillo dentinario barriendo a los microorganismos que se encuentran en el conducto radicular.⁵

En bajas concentraciones 10% a 20 % eficaz para la remoción de barrillo dentinario, pero es lento en el proceso de reparación. Tiene capacidad desmineralizante ya que posee un grupo carboxílico los cuales pierden protones ante los iones metálicos, como el calcio de la dentina, favoreciendo a la desmineralización.⁵

2011, La Od. Belén Guerra Salazar, presenta una investigación sobre “Nuevos métodos de desinfección y limpieza del sistema de conductos radiculares”, en el que deja como conclusión La irrigación alternada con hipoclorito de sodio al 5% y EDTA del 3 al 17% da como resultado una combinación sinérgica que mejora la preparación biomecánica y remueve tanto el contenido orgánico como el inorgánico del sistema de conductos radiculares, dejándolos adecuadamente preparados para su posterior obturación. Para remover el barrillo dentinal se requiere de una combinación de hipoclorito de sodio y sustancias activas que actúen sobre el componente inorgánico, incluyendo agentes quelantes o ácidos para remover ambos componentes tanto orgánico como inorgánico.¹⁶

En el 2012 el Od. Daniel Jorge Villavicencio Iturburu, presenta una investigación sobre “Estudio In Vitro de la cantidad eliminada de barrillo dentinario comparando 2 combinaciones de irrigantes (hipoclorito de Sodio al 5.25% + Edta al 17%) (Hipoclorito de Sodio al 5.25% + Ácido Cítrico al 6%) mediante el corte longitudinal de las muestras y usando microscopia electrónica”, en el cual deja como conclusión que en la combinación de estos dos irrigantes utilizados

en 20 dientes siguiendo cada uno de los pasos nombrados en los casos clínicos se pudo observar en el microscopio electrónico de barrido que el 89% de los dientes fue eliminado barrillo dentinario de tal manera que se podía observar los túbulos dentinarios mucho más claros y el otro 11% no se obtuvo una muy buena observación de los túbulos dentinarios debido al barrillo dentinario.¹⁷

El presente trabajo tiene como objetivo Hallar la efectividad antibacteriana del NaOCl 5,25% y EDTA 17% en el tratamiento de conductos radiculares con necrosis pulpar y hallar la efectividad antibacteriana del NaOCl 5,25% y C6H8O7 10%, en el tratamiento de conductos radiculares con necrosis pulpar; y determinar si existe una mayor o menor efectividad antibacteriana en el tratamiento de pacientes con piezas dentarias con necrosis pulpar séptica.

1.3. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

PROBLEMA PRINCIPAL.

¿Cuál es la efectividad antibacteriana de los irrigantes endodónticos hipoclorito sódico - EDTA versus hipoclorito sódico - ácido cítrico, en el tratamiento de conductos radiculares con necrosis pulpar?

PROBLEMAS ESPECÍFICOS.

¿Cuál es la efectividad antibacteriana del hipoclorito sódico en el tratamiento de conductos radiculares con necrosis pulpar?

¿Cuál es la efectividad antibacteriana del hipoclorito sódico - EDTA, en el tratamiento de conductos radiculares con necrosis pulpar?

¿Cuál es la efectividad antibacteriana del hipoclorito sódico - ácido cítrico, en el tratamiento de conductos radiculares con necrosis pulpar?

¿Cuáles son las diferencias en el tiempo de evaluación de los tres tipos de solución irrigadora empleadas en el tratamiento de conductos radiculares con necrosis pulpar?

1.4. FORMULACIÓN DE OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL.

- Determinar la efectividad antibacteriana de los irrigantes endodónticos hipoclorito sódico - EDTA versus hipoclorito sódico - ácido cítrico, en el tratamiento de conductos radiculares con necrosis pulpar.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

- Hallar la efectividad antibacteriana del hipoclorito sódico en el tratamiento de conductos radiculares con necrosis pulpar.
- Hallar la efectividad antibacteriana del hipoclorito sódico - EDTA en el tratamiento de conductos radiculares con necrosis pulpar.
- Hallar la efectividad antibacteriana del hipoclorito sódico - ácido cítrico, en el tratamiento de conductos radiculares con necrosis pulpar.

- Analizar las diferencias de tiempo de evaluación de los tres irrigantes utilizados en el tratamiento de conductos radiculares con necrosis pulpar.

1.5. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

Los tratamientos de piezas dentarias con necrosis pulpar y con presencia de una lesión periapical, que indican una proliferación tanto de los microorganismos como de sus irritantes al periapice; requieren de un protocolo de desinfección implacable desde el aislamiento hasta la obturación del mismo, que permita la mayor eliminación del contenido bacteriano; un paso importante dentro de ellos es la irrigación con soluciones bioquímicas que tengan una potente actividad antibacteriana entre otras propiedades también importantes, sin embargo aún no se conoce una sustancia irrigante que tenga las dos funciones de actuar sobre el componente orgánico e inorgánico, por lo tanto, durante la preparación de conductos es necesario utilizar NaOCl que va a actuar disolviendo los restos pulpares y predentina y un agente quelante que provocará la disolución de la porción mineralizada. Con esta combinación aumentamos los efectos de limpieza y el efecto antimicrobiano de ambos compuestos.

Por ello es importante que se comparen las diferentes soluciones o combinaciones como el Hipoclorito sódico-EDTA y Hipoclorito sódico-ácido cítrico, que garanticen una mayor limpieza y por ende una menor carga bacteriana.

Los resultados de este estudio mostraran la efectividad antibacteriana obtenida con el uso alternado de dichas soluciones; lo cual será de gran ayuda, en el tratamiento de pacientes que presentan piezas dentarias con infección crónica; donde el uso de

estas soluciones irrigantes nos facilitarán la erradicación casi completa de los microorganismos patógenos, causante muchas veces de la recidiva de la infección; obteniendo por lo tanto, un mayor porcentaje en la preservación exitosa de dichas piezas dentarias.

1.6. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN

- Sólo se realizará un conteo de las bacterias anaerobias aisladas, en unidades formadoras de colonias (UFC); sin lograr una identificación a nivel de género y especie de las mismas.
- Las muestras obtenidas para el presente estudio tienen gran diversidad bacteriana.
- En el presente estudio no se hará un análisis específico.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES DE ESTUDIOS

2.1.1 INTERNACIONALES

Villavicencio, D. (Ecuador. 2012) Estudio in vitro de la cantidad eliminada de barrillo dentinario comparando 2 combinaciones de irrigantes (hipoclorito de sodio al 5.25% + EDTA al 17%) (Hipoclorito de sodio al 5.25% + ácido cítrico al 6%) mediante el corte longitudinal de las muestras y usando microscopia electrónica.¹⁷ **Objetivos:** el propósito es demostrar que combinación elimina más barrillo dentinario. Poder verificar cuál de las dos combinaciones es menos toxica. Comprobar cuál de los dos irrigantes a pos de eliminar barrillo dentinario también ayuda a la conformación del conducto. Demostrar cuál de las dos combinaciones es más económica. **Materiales y Métodos:** 40 piezas unirradiculares humanas extraídas, se instrumentan con la técnica escalonada o “step back” para luego ser irrigadas con las soluciones a utilizar. **Resultados:** Hipoclorito de Sodio al 5.25% más Ácido Cítrico al 6%. En la combinación de estos dos irrigantes utilizados en 20 dientes siguiendo cada uno de los pasos nombrados en los casos clínicos se pudo observar en el microscopio electrónico de barrido que el 20% de los dientes fue eliminado barrillo dentinario de tal manera que se podía observar los túbulos dentinarios mucho más claros y el otro 80% no se obtuvo una muy buena observación de los túbulos dentinarios debido al barrillo dentinario.

Hipoclorito de Sodio al 5.25% más EDTA al 17%. En la combinación de estos dos irrigantes utilizados en 20 dientes siguiendo cada uno de los pasos nombrados en

los casos clínicos se pudo observar en el microscopio electrónico de barrido que el 89% de los dientes fue eliminado barrillo dentinario de tal manera que se podía observar los túbulos dentinarios mucho más claros y el otro 11% no se obtuvo una muy buena observación de los túbulos dentinarios debido al barrillo dentinario.

Conclusiones: El estudio de la utilización de los dos irrigantes demostró que el EDTA al 17% es mejor irrigante que el Ácido cítrico al 6% ya que sirvió como quelante por lo que ayudo a la instrumentación y a la eliminación del barrillo dentinario. Respecto a la toxicidad ninguno de los dos es toxico para el cuerpo humano la diferencia entre los dos agente irrigante es su pH, el ácido cítrico tiene el pH más bajo lo que lo hace más ácido y biológicamente menos aceptable, mientras que el EDTA tiene un pH neutro.

Martínez M. (México. 2012.) Efecto quelante del EDTA al 17%, 18% y ácido cítrico al 10% para la penetración de hipoclorito de sodio en conductos laterales diseñados.¹⁸ Objetivos: el propósito fue evaluar el efecto quelante del EDTA al 17%, 18% y el Ácido Cítrico al 10%, para la penetración del Hipoclorito de Sodio en los Conductos Laterales Diseñados. Determinar radiográficamente y Comprobar mediante observación en el microscopio la penetración del Hipoclorito de Sodio, sólo o en conjunto con el EDTA al 17%, 18% y el Ácido Cítrico al 10% en los Conductos Laterales Diseñados. Comparar los objetivos anteriores. **Materiales y métodos:** 32 piezas unirradiculares humanas extraídas, se instrumentaron con Sistema ProTaper hasta F2, se sometieron a Diafanización, se crearon 6 conductos laterales por pieza a 1, 3 y 5 mm, se montaron parcialmente en silicón, se utilizó al final la lima F3, se dividieron en 4 grupos. El protocolo de irrigación incluyó NaOCl al 2.5%, EDTA

al 17% y 18% y Ácido Cítrico al 10%, una solución de Contraste y al final activación ultrasónica, se evaluó con radiografías y microscopio. **Resultados:** El análisis estadístico con Prueba de Chi Cuadrada con un 95% de confiabilidad, determinó que de toda la muestra, 123 (64.06%) sí fueron penetrados por la solución. El grupo del EDTA al 17% (Smear Clear), fue el que presentó un mayor número de conductos penetrados, fueron 34 (70.83%). Seguido por el grupo del EDTA 18% (Ultradent) con un 66.67%. **Conclusiones:** Por los resultados obtenidos en la investigación se concluyó que No existe relación significativa entre el tipo de irrigante empleado y la proporción de conductos en los que penetró.

Martinelli S; Strehl A; Mesa M. (Uruguay. 2012.) Estudio de la eficacia de diferentes soluciones de EDTA y ácido cítrico en la remoción del barro dentinario.³ Objetivo: evaluar y comparar in vitro, la capacidad de limpieza y remoción del barrillo dentinario de las paredes del conducto y canalículos, luego de la instrumentación, con diferentes irrigantes. En la irrigación final se utilizó NaOCl, EDTA 17%, Quelante (preparado comercial con EDTA) y ácido cítrico 10% y 25%. Posteriormente se cortaron las coronas y las raíces fueron seccionadas longitudinalmente y examinadas en el MEB en sus tres tercios. **Resultados:** Los resultados mostraron que el NaOCl no fue suficiente para eliminar la capa de barro dentinario. Los grupos donde se combinó NaOCl con un quelante mostraron diferentes grados de limpieza. Con Quelante y ácido cítrico en sus dos concentraciones, se lograron resultados satisfactorios. La irrigación única con NaOCl no elimina el barrillo. **Conclusiones:** Tanto el EDTA como el ácido cítrico combinados con el NaOCl lograron eliminar el barro dentinario; comparando los grupos de ácido cítrico,

el de mayor concentración logró ser más efectivo; se comprobó la presencia de erosión en algunas muestras de los grupos C, D y E, lo que señala la importancia de considerar factores como concentración, tiempo y edad dentaria; se observó la formación de cristales de citrato cálcico en los grupos de ácido cítrico; se recomienda el uso de ácido cítrico por su fácil preparación, bajo costo y efectividad comprobada. Con respecto al EDTA realizado en Facultad, se piensa que su fórmula puede ser mejorada para que sea tan efectiva como las otras soluciones utilizadas.

Hernández C, Jiménez Liliana, Hernández M, Ostos J. (Venezuela 2015)
Efectividad del ácido etilendiaminotetraacético y ácido cítrico en la remoción del barrillo dentinario del sistema de conductos radiculares.¹⁹ Objetivo: Determinar la efectividad del EDTA y AC en la remoción del barrillo dentinario del sistema de conductos radiculares. Esta investigación fue de tipo explicativa, diseño experimental, con muestreo no Probabilístico intencional, constituido por 70 premolares monorradiculares con un solo conducto, a las que se les aplicó NaOCl al 5.25% combinado con EDTA al 17% e NaOCl al 5.25% combinado con AC al 10%. Se observó a través del microscopio electrónico de barrido (MEB) que los dientes irrigados con EDTA presentó menor cantidad de barrillo dentinario en comparación con los irrigados con AC, en todos los tercios radiculares, encontrándose diferencia estadísticamente significativa ($p=0.000$). **Resultados:** Todas las microfotografías evaluadas del MEB de los grupos control positivo (NaOCl al 5.25%) y negativo (solución fisiológica) evidenciaron abundante barrillo dentinario rodeado de túbulos dentinarios obliterados correspondiente a un nivel 3 de la escala anteriormente descrita. Dado que todas las microfotografías evaluadas en dichos controles obtuvieron

un valor de 3, el promedio de la cantidad de barrillo dentinario presente en el SCR para ambos grupos control fue de 3 ± 0 , el cual se representa en los gráficos 1 y 2 con las barras de color azul claro para el control positivo y gris para el control negativo.

Conclusiones: El EDTA al 17% y el ácido cítrico al 10% son eficaces en la remoción del barrillo dentinario, eliminando parcialmente dicha capa del sistema de conductos radiculares, al compararlos con los grupos controles de irrigación única de hipoclorito de sodio y solución fisiológica.

El EDTA al 17% remueve mayor cantidad de barrillo dentinario en el tercio cervical y medio del sistema de conductos radiculares mediante el análisis de las microfotografías del microscopio electrónico de barrido.

El ácido cítrico al 10% remueve menor cantidad de barrillo dentinario en los tercios medio y apical del sistema de conductos radiculares mediante el análisis de las microfotografías del microscopio electrónico de barrido.

El EDTA al 17% fue estadísticamente más efectivo que el ácido cítrico al 10 % en todos los tercios del sistema de conductos radiculares mediante el análisis de las microfotografías del microscopio electrónico de barrido.

Haro A. (Quito-Ecuador 2015) Estudio in vitro de la eficacia antibacteriana entre el extracto alcohólico de caesalpinia spinosa (tara) al 100% e hipoclorito de sodio al 5,25% sobre el enterococcus faecalis.²⁰ Objetivo: Evaluar in vitro mediante halos de inhibición la capacidad antibacteriana del extracto alcohólico de Caesalpinia spinosa (Tara) al 100 % sobre el Enterococcus faecalis ATCC 29212. **Objetivos:** Identificar el efecto antibacteriano mediante halos de inhibición producidos por el contacto del extracto de C. spinosa (Tara) al 100 % sobre el

Enterococcus faecalis ATCC 29212 y del Hipoclorito de sodio al 5,25%. Comparar el efecto antibacteriano del extracto alcohólico de C. spinosa (Tara) al 100% con relación al Hipoclorito de sodio al 5,25% sobre el Enterococcus faecalis ATCC 29212.

Determinar si el extracto alcohólico de C. spinosa (Tara) al 100% y el Hipoclorito de sodio al 5, 25% poseen efecto de sustantividad, evaluando su actividad inhibitoria en determinados tiempos; 48h y 72h. **Resultados:** El análisis estadístico de cada variable en los distintos tiempos estudiados, demostró que el hipoclorito de sodio 5,25% a las 24 horas mostró una media mayor de 13,083mm y el extracto alcohólico de caesalpinia spinosa (Tara) 100% presentó una media mayor a las 48 horas de 12,9000mm; siendo evidente que el efecto antibacteriano del hipoclorito de sodio 5,25% es más eficaz en relación a corto plazo y decrece en el lapso de horas, mientras que el efecto de la solución Tara 100% incrementa y se mantiene su efectividad con el transcurso del tiempo. **Conclusiones:** Entre las soluciones analizadas el extracto alcohólico de C. Spinosa (Tara) al 100% demostró un considerable efecto antibacteriano al igual que el Hipoclorito de sodio al 5,25% sobre el E. faecalis.

De las soluciones estudiadas el extracto de tara al 100% evidenció menor efecto antibacteriano durante las 24 horas sobre el E. faecalis teniendo una media estadísticamente menor de 12,8167 mm en comparación con el Hipoclorito de sodio al 5,25% con una media de 13,0833mm.

El extracto de tara al 100% manifestó una sustantividad mayor a las 48 y 72 horas en comparación al hipoclorito de sodio al 5,25% que fue decreciendo su efecto antibacteriano con el transcurso del tiempo.

2.1.2 NACIONALES

García R. (Lima 2011.) Capacidad antibacteriana del yoduro de potasio yodado al 2% como solución antiséptica del conducto radicular en pacientes con piezas necróticas.²¹ El objetivo del presente trabajo fue determinar la capacidad antibacteriana del yoduro de potasio yodado (IKI) al 2% como solución antiséptica del conducto radicular en el tratamiento de piezas necróticas en comparación con el hipoclorito de sodio al 2,5%, después de la preparación quimiomecánica y a las 72 horas posteriores a ella. Se seleccionaron 30 pacientes con piezas monoradiculares de un conducto con diagnóstico clínico de necrosis pulpar, ausencia de reacción periapical radiográfica y sin tratamiento antibiótico previo. La muestra fue distribuida de forma no probabilística en tres grupos de 10 pacientes cada uno: Grupo A, IKI al 2%; Grupo B, NaOCl al 2,5% y Grupo C: suero fisiológico. Después del acceso al canal radicular, se obtuvo la primera muestra (pre irrigación) con conos de papel estériles y fue llevada a un medio de transporte anaerobio (caldo thioglicolato), la segunda muestra fue tomada inmediatamente después de la preparación quimiomecánica (post irrigación), la cavidad fue sellada con una torunda estéril de algodón y cemento de óxido de zinc eugenol, sin medicación alguna. Después de 72 horas se procedió a la remoción del cemento provisional para proceder a tomar la tercera muestra (pre obturación). Las muestras fueron sembradas en agar schaedler en medio anaerobio por 3 días y luego se realizó el conteo de UFC/ml. Los resultados indicaron que el IKI al 2% redujo significativamente el número de UFC/ml de microorganismos anaerobios presentes en conductos radiculares de piezas necróticas tanto al finalizar la preparación quimiomecánica como a las 72 horas después de realizado el tratamiento. Asimismo

se concluyó que posee una alta capacidad antibacteriana como solución antiséptica en conductos de piezas necróticas en comparación con el NaOCl al 2,5%.

2.1.3 LOCALES

Flores P. (Huánuco 2014) Comparación del efecto antimicrobiano del yoduro de potasio yodado al 2% e hipoclorito de sodio al 2.5% en necrosis pulpar estudio in vitro - Huánuco 2014.²² Objetivo: determinar el efecto del yoduro de potasio yodado al 2% en comparación con el hipoclorito de sodio al 2.5% frente a microorganismos de dientes deciduos con diagnósticos de necrosis pulpar séptica en pacientes de 4 a 8 años que acuden al servicio de odontología de ESSALUD, Huánuco Abril – Octubre 2014. **Método:** Se realizó la toma de muestra en 20 pacientes y esta fue procesada y analizada en condiciones de anaerobiosis. Se sembró en placas de agar Schaedler. Dicos de papel filtro fueron embebidos en cada medicamento y colocados sobre la superficie del agar. Las placas fueron incubadas durante 3 días, para luego proceder a las lecturas de los diámetros de Halo de inhibición de cada irrigante. **Resultados:** el efecto antimicrobiano del IKI al 2% en la necrosis pulpar comparado con el NaOCl al 2.5% , resulta más efectivo; esto se aprecia mediante el resultado que arroja la prueba de Levene con F 6.15 y la significancia que se evidencia con 0.02 de probabilidad de error; y para confirmar el resultado se realizó el análisis mediante prueba t para muestras independientes, el cual confirma lo hallado por Levene aun con mayor precisión, es así que la t es 16.51 para 38 grados de libertad, con p valor de 0.00; por lo que con probabilidad de error 0% y una diferencia de medias de 4.60 en favor del yoduro de potasio yodado. **Conclusiones:** el yoduro de potasio yodado (IKI) al 2% presenta una efectividad antimicrobiana en necrosis pulpar séptica mayor en

comparación con el hipoclorito de sodio (NaOCl) al 2.5% al presentar una diferencia estadísticamente significativa entre ellas.

2.2. BASES TEÓRICO CIENTÍFICAS

2.2.1 DEFINICIÓN DE IRRIGACIÓN

En endodoncia se entiende por irrigación el lavado de las paredes del conducto con una o más soluciones antisépticas, y la aspiración de su contenido con rollos de algodón, conos de papel, gasas o aparatos de succión. Según Frutteru “La irrigación complementada con la aspiración constituye los recursos insuperables para la remoción de los restos necróticos orgánicos, inorgánicos y los microorganismos hacia fuera del conducto radicular”.²³

2.2.2 SOLUCIONES IRRIGANTES

2.2.2.1 Importancia

La irrigación del sistema de conductos juega un rol importante en la limpieza y desinfección del mismo, y es una parte integral del procedimiento de preparación del conducto.²³

La solución irrigadora tiene como efecto principal actuar como lubricante y agente de limpieza durante la preparación biomecánica, removiendo microorganismos, productos asociados de degeneración tisular y restos orgánicos e inorgánicos, lo que impide la acumulación de los mismos en el tercio apical, garantizando la eliminación de dentina contaminada y la permeabilidad del conducto desde el orificio coronario hasta el agujero apical.²³

La limpieza del sistema endodóntico no siempre es eficaz, especialmente en los conductos radiculares aplanados o cuando el canal no permite la acción de los instrumentos. Por lo anterior, las soluciones químicas son de importancia fundamental durante la preparación quimio-mecánica para la eliminación o inhibición de las bacterias presentes en el conducto.²⁴

2.2.2.2 Objetivos de los irrigantes

El objetivo principal de usar soluciones irrigadoras es evitar las bacterias durante la instrumentación mecánica y manual según (Pejoan, 2011). Expresa que un irrigante ideal debe cumplir con cuatro objetivos: ²³

1. Lavado de los residuos
2. Disolución hística, (orgánico e inorgánico)
3. Acción antimicrobiana y
4. Lubricación canal radicular.

2.2.2.3 Características de los irrigantes

Sus características son: ²⁵

- a) Amplio espectro antimicrobiano y alta eficacia contra los microorganismos anaerobios y facultativos organizados en biofilms.
- b) Eliminación de restos de tejido pulpar necrótico.
- c) Inactivación de endotoxinas.
- d) Prevención de formación del barrillo dentinario durante la instrumentación o disolución una vez formado.

- e) No tóxico.
- f) No cáustico para los tejidos periodontales.
- g) Bajo potencial para causar una reacción anafiláctica.

2.2.2.4 Funciones de los irrigantes

Sus funciones son: ²¹

- a) Neutralizar y diluir sustancias (irritantes, toxinas)
- b) Reducir el número de microorganismos.
- c) Acción detergente y de lavado por la formación de espuma y burbujas de oxígeno naciente desprendido de los medicamentos usados.
- d) Acción antiséptica o desinfectante propia de los fármacos empleados.
- e) Acción blanqueadora, debido a la presencia de oxígeno naciente, dejando el diente así tratado menos coloreado.
- f) Humedecimiento de los remanentes tisulares
- g) Humectación del diente
- h) Ampliar el área de limpieza, desinfección o ambos,
- i) Mejorar el contacto y acción farmacológica de los medicamentos locales.
- j) Presentar baja toxicidad, no ser agresivo para los tejidos perirradiculares.

2.2.3 CLASIFICACIÓN DE SOLUCIONES IRRIGANTES

La selección de la solución adecuada depende del cotejo entre las propiedades del producto y los efectos deseados en cada una de las condiciones clínicas que pueda presentar el diente en tratamiento. En los dientes con pulpa mortificada, la

irrigación se integra al conjunto de acciones destinadas a promover la desinfección del conducto radicular y la neutralización de las toxinas presentes en su contenido necrótico, en cualquier condición se exige de la solución irrigadora una buena capacidad de limpieza, como requisito fundamental”.²⁶

2.2.3.1 Compuestos halogenados

Soluciones de Hipoclorito de Sodio en las siguientes concentraciones de cloro activo.²⁶

- Hipoclorito de sodio al 5% (soda clorada), al 2,5% (solución de Labarraque), al 1% y al 0,5%
- Hipoclorito de sodio al 1 % con 16% de cloruro de sodio (Solución de Millón)
- Hipoclorito de sodio al 0,5% con ácido bórico para reducir el pH (Solución de Dakin)
- Hipoclorito de sodio al 0,5% con bicarbonato de sodio (Solución de Dausfrene)

2.2.3.2 Tenso activos

- Tensoactivos Aniónicos
 - ✓ Lauril sulfato de sodio
 - ✓ Lauril dietileno glicol éter sulfato de sodio (Tergentol)
- Tensoactivos Catiónicos
 - ✓ Cetavlon (brometo de cetiltrimetilamonio)
 - ✓ Dehyquart A (cloruro de cetiltrimetilamonio)

- ✓ Biosept (cloruro cetilpiridino)
- ✓ Zefirol (cloruro de benzalconio)
- Tensoactivos Neutros
 - Tween 80

2.2.3.3 Quelantes

- Soluciones de ácido etilendiaminotetracético – EDTA
- REDTA (preparado quelante comercial)
- Salvizol

2.2.3.4 Ácidos

- Ácido cítrico

2.2.3.5 Peróxidos

- Peróxido de hidrógeno – 10 vol.
- Peróxido de urea

2.2.3.6 Asociaciones y/o mezclas ²⁷

- Detergente aniónico + Hipoclorito de sodio
- Detergente aniónico + Nitrofurazona (Tergentol/Furacin)
- Detergente aniónico + Hidróxido de calcio (Irrigocal y Tergidrox)
- Detergente aniónico + EDTA

- Hipoclorito de sodio alternado con peróxido de hidrógeno (Reacción de Grossman)
- Hipoclorito de sodio + Ácido cítrico
- Detergente catiónico + EDTA = EDTAC
- Peróxido de urea + EDTA + Carbowax (RC-PREP) neutralizado con Hipoclorito de sodio al 5%
- Peróxido de urea + Tween 80 + Carbowax neutralizado con Hipoclorito de sodio (Solución de Dakin)
- Smear Clear

OTRAS SOLUCIONES: ²⁶

- Agua destilada estéril
- Agua de hidróxido de calcio
- Peróxido de hidrógeno
- Suero fisiológico
- Clorhexidina
- Alcohol
- Xilol
- Cloroformo.
- MTAD (tetraciclina y ácido cítrico).

2.2.4 IRRIGACIÓN EN CONDUCTOS RADICULARES HIPOCLORITO DE SODIO, EDTA y ACIDO CÍTRICO

2.2.4.1 HIPOCLORITO DE SODIO

2.2.4.1.1 CARACTERÍSTICAS FÍSICO QUÍMICA DEL HIPOCLORITO:

La Asociación Americana de Endodoncistas ha definido al hipoclorito como un líquido claro, pálido, verde-amarillento, extremadamente alcalino y con fuerte olor clorino, que presenta una acción disolvente sobre el tejido necrótico y restos orgánicos, y además, es un potente agente antimicrobiano. ²⁶

El hipoclorito de sodio (NaOCl) no se presenta en polvo debido a que es una solución acuosa, resultando ser una sal disociada, la cual es una solución producto de una combinación de: ácido hipocloroso (HOCl) e hidróxido de sodio (NaOH) (Miliani, Lobo, & Morales, 2012). ²⁰

2.2.4.1.2 PROPIEDADES FÍSICO QUÍMICAS

Sus propiedades son: ²³

- Apariencia a 20°C Líquido Amarillo Transparente
- Viscosidad a 15°C N.A.
- Punto de Congelación -4 °C
- Olor Característico al cloro
- Densidad a 20°C 1.034 – 1.036
- Valor de pH 11.00 – 13.00
- Solubilidad Soluble 100% en agua
- Concentración (%m/v NaOCl) 2,5% Máx.

- Alcalinidad Total (%m/v NaOH) 1.67 Máx.

Las características de solución de hipoclorito de sodio en las concentraciones del 0,5%, del 1%, del 2,5% y del 5%, en cuanto a la densidad, tensión superficial, pH, viscosidad y capacidad de humectación, están demostradas en el siguiente cuadro: ²⁶

MEDIDAS DE VALORES DE PROPIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS DE SOLUCIONES DE HIPOCLORITO DE SÓDICO				
Sustancias	NaOCl-0,5%	NaOCl - 1%	NaOCl-2,5%	NaOCl - 5%
Densidad (g/cm³)	1,00	1,04	1,06	1,09
Tensión	74,3	75,0	75,7	73,8
Superficial(dinas/cm)	11,98	12,60	12,65	12,89
Ph	0,956	0,986	1,076	1,110
Viscosidad	26,0	65,5	88,0	127,5
Cap. Humectación	2h 20min	1h 27min	1h 23min	18min

2.2.4.1.3 MECANISMO DE ACCIÓN DEL HIPOCLORITO

El hipoclorito de sodio al entrar en contacto con tejidos orgánicos presenta reacciones químicas las cuales se resumen en 3 (Estrela, 2005): ²⁰

- **Reacción de saponificación:** al entrar en contacto el NaOCl con el tejido orgánico y grasas estos se convierten en sales de ácidos grasos y glicerol; mismos que van a colaborar con la reducción de la tensión superficial del resto de solución.
- **Reacción de neutralización de aminoácidos:** el hidróxido de sodio del NaOCl va a actuar neutralizando aminoácidos, destruyendo ácidos grasos, produciendo agua y sal.

- **Reacción de cloraminación:** al existir liberación de iones hidroxilos el pH del resto de solución se reduce; el ácido hipocloroso (HClO) que en contacto con restos orgánicos se comporta como disolvente de los tejidos y libera cloro el cual se une a proteínas del grupo amina formando cloraminas que van a actuar como inhibidor bacteriano irreversible y antibacteriano . El HClO e iones hipoclorito hidrolizan y destruyen aminoácidos.

2.2.4.1.4 ASOCIACIONES DEL HIPOCLORITO:

Debido a que no existe una solución irrigadora que tenga la habilidad de disolver el tejido orgánico y a la vez desmineralizar la capa de desecho dentinario, se debe considerar el uso secuencial de solventes orgánicos e inorgánicos en el protocolo de irrigación.⁴

❖ HIPOCLORITO DE SODIO, PERÓXIDO DE HIDRÓGENO

El Hipoclorito de sodio y el peróxido de hidrógeno han sido fuertemente usados para la irrigación de conductos durante la terapia endodóntica. Algunas veces resulta en un enfisema tisular, al utilizar con poco cuidado la combinación de estas soluciones. Es bien conocido que el hipoclorito de sodio (NaOCl) y el ácido hipocloroso (HClO), están en equilibrio en el agua. Un cambio en el equilibrio depende del pH. En una condición ácida, el NaOCl fácilmente cambia a HClO , éste último es un fuerte oxidante y muestra marcada actividad bactericida. El peróxido de hidrógeno (H_2O_2) es uno de los oxígenos activos. La reacción de ambos químicos es postulada de la siguiente manera: ²⁷



“O” es el átomo de oxígeno el cual es reactivo y cambia a oxígeno, sin embargo el mecanismo de reacción detallado no ha sido clarificado aún.

Se han demostrado ventajas de la mezcla de estas soluciones así:

- a) La reacción efervescente, en la cual las burbujas expulsan mecánicamente los detritos del conducto radicular
- b) La acción solvente del hipoclorito de sodio sobre el tejido orgánico y
- c) La acción blanqueadora y desinfectante de ambas soluciones. Pero en algunos estudios se ha mostrado que la acción que ejerce el hipoclorito es mayor.

❖ **HIPOCLORITO DE SODIO Y EL GLUCONATO DE CLORHEXIDINA**

Aunque el NaOCl, es un efectivo agente microbiano, y un excelente solvente de tejido, es conocido por ser tóxico para el tejido periapical. Mientras que el gluconato de clorhexidina es reconocido como un efectivo agente antibacteriano, este posee una acción antibacteriana de amplio espectro, y relativa ausencia de toxicidad; propiedades del irrigante ideal. Sin embargo un significativo atributo que no se le conoce al gluconato de clorhexidina es el de tener propiedad disolvente de tejidos. Se ha postulado que el uso de NaOCl y gluconato de clorhexidina combinados dentro del conducto, pueden contribuir a: una acción antibacteriana adicional, y una propiedad de disolución de tejido mejor que la obtenida con el gluconato de clorhexidina solo.²⁷

Los resultados del estudio de Kuruvilla y Kamath sugieren un sugestivo sinergismo entre los dos medicamentos evaluados que se puede deber a varias razones:

- La Clorhexidina es una base, y es capaz de formar sales con un número de ácidos orgánicos.

- El Hipoclorito de Sodio es un agente oxidante capaz de oxidar el Gluconato a Ácido Glucónico. El grupo cloro puede ser adicionado al componente guanina de la molécula de clorhexidina, formando “Cloruro de Clorhexidina”. Si esto pasará se pueden incrementar la capacidad ionizante de la molécula de clorhexidina y la solución puede elevar su pH, de la siguiente manera: 2.5% NaOCl = 9, 0,2% gluconato de clorhexidina = 6.5; y la combinación de las soluciones =10.

❖ HIPOCLORITO DE SODIO Y AGENTES QUELANTES

Hipoclorito – Ácido cítrico:

El efecto antimicrobiano, se aumenta ante condiciones bajas de pH, debido a la alta concentración de HOCl no disociado lo que muestra que la acidificación del NaOCl gracias al ácido cítrico durante un uso combinado de estas sustancias puede teóricamente incrementar la capacidad antimicrobiana del NaOCl. Se ha comprobado la eficacia al hacer dúo del NaOCl con el ácido Cítrico durante el procedimiento de irrigación. Por ejemplo Leonardo en su estudio encontró que la solución de ácido cítrico es efectiva en remover el barrillo dentinario cuando se utiliza en combinación con el NaOCl, lo cual se corrobora con lo reportado por Loel quién demostró que el ácido cítrico es efectivo como irrigante de conductos cuando se usa alternamente con el NaOCl. ²³

Hipoclorito – EDTA:

El hipoclorito de sodio y el EDTA interaccionan entre ellos, disminuyendo considerablemente la clorina disponible en la disolución, por lo que el NaOCl se

vuelve inactivo frente a bacterias y tejido necrótico. Por esta razón, no se deben utilizar de manera simultánea. ²⁸

Ha sido aceptado que el método más efectivo para remover el barrillo dentinario es irrigar el conducto radicular con 10 ml de 17% EDTA seguido de 10 ml de NaOCI al 5%. El EDTA desmineraliza la dentina y remueve el tejido inorgánico del barrillo dentinario. Estos agentes conocidos como quelantes, reaccionan con los iones calcio en los cristales de hidroxiapatita, y forma quelatos metálicos. La remoción de iones calcio de la dentina peritubular básicamente, incrementa el diámetro de los túbulos dentinales expuestos: de 2.5 a 4mm. ²⁹

2.2.4.1.5 FARMACODINAMIA DEL HIPOCLORITO

El hipoclorito de sodio se encuentra en equilibrio dinámico y puede ser representado por la siguiente ecuación:



El Hidróxido de sodio es un potente disolvente orgánico y de grasas, saponifica los ácidos grasos transformándolos en jabones solubles de fácil eliminación. Es el responsable de la elevada alcalinidad del Hipoclorito de Sodio. El ácido hipocloroso es un potente antimicrobiano que actúa a través de la liberación de cloro y oxígeno nascente. ⁷

2.2.4.1.6 FARMACOCINÉTICA DEL HIPOCLORITO

Cuando este entra en contacto con el tejido orgánico, reacciona con los ácidos grasos creando glicerol, lo que se conoce como reacción de saponificación. El

hipoclorito también reacciona con los aminoácidos creando una sal y agua (neutralización). Estas reacciones, que ocurren principalmente en la superficie, conducen a la licuefacción de los tejidos orgánicos (Estela 2002). Al mismo tiempo, se consumen las moléculas de hipoclorito de sodio implicadas en la reacción, resultando una disminución de la actividad local del mismo.²⁵

Es fundamental saber reconocer los signos y síntomas que se presentan inmediatamente después de que ha ocurrido el accidente por hipoclorito de sodio, ya que el paciente presenta, casi de inmediato ,dolor agudo, sensación de ardor ,inflamación y edema de los tejidos blandos adyacentes a la pieza afectada, así como también sangrado profuso a través del conducto radicular.

Generalmente se presenta durante varios días equimosis y edema de los tejidos blandos adyacentes al área afectada, parestesia e infección secundaria, principalmente en los casos que no son tratados adecuadamente con terapia antibiótica. Aunque la mayoría de los pacientes se recuperan de 1 a 2 semanas, existen reportes sobre parestesias de larga duración (12 meses aproximadamente).⁷

2.2.4.1.7 TOXICIDAD DEL HIPOCLORITO:

Se sabe que el NaOCl ha sido utilizado durante mucho tiempo a diferentes concentraciones (0.5-5.25%) durante la instrumentación, encontrando que a altas concentraciones, es citotóxico para los tejidos y a bajas concentraciones es relativamente menos citotóxico pero en cuanto a su efectividad antimicrobiana, microorganismos como el Enterococo faecalis son resistentes a ésta concentración.⁴

El NaOCl tiene un pH entre 11 Y 12.9, lo cual provoca oxidación de las proteínas, daños en las células endoteliales y fibroblastos e inhibición de la migración de neutrófilos. La toxicidad que provoca es dependiente de la concentración utilizada. De las respuesta del huésped, así como de la vía de entrada.¹⁵

CONCENTRACIÓN:

Las soluciones de hipoclorito de sodio (NaOCl) según su concentración se clasifican de la siguiente manera: ¹⁴

- a) Solución de Hipoclorito de Sodio al 0.5 % (Solución de Dakin)
- b) Solución de Hipoclorito de Sodio al 1% + ácido bórico (Solución de Milton)
- c) Solución de Hipoclorito de Sodio al 2.5 % (Solución de Labarraque)
- d) Solución de Hipoclorito de Sodio al 4-6, 5% (Soda clorada doblemente concentrada)
- e) Solución de Hipoclorito de Sodio al 5.25% (Preparación oficial, USP)

COMPLICACIONES: ¹⁵

- Quemaduras en los ojos y en la piel: lavar con agua o con una solución salina estéril de forma abundante durante 20 minutos y acudir al hospital.
- Paso de NAOCL para los tejidos perirradicales: Se produce un dolor intenso e inflamación dependiendo de la concentración y cantidad utilizada. En ocasiones puede estar acompañada de equimosis, hematoma. Recetar antibiótico y analgésicos, así como la colocación de compresas frías durante

las primeras 24 horas, continuando con compresas calientes con el fin de estimular la circulación.

- Inyección de NAOCL por confusión del anestésico: Se produce trismos, edema y dolor intenso. Recetar antibióticos y analgésicos, y enviar para el hospital.
- Alergias: Antihistamínicos y corticoides

2.2.4.2 EDTA:

El ácido etilendiaminotetraacético (EDTA) fue introducido por Nygaard-Ostby en 1957 como parte del tratamiento endodóntico con el objetivo de ayudar en la preparación de conductos estrechos y/o calcificados.

La quelación es un proceso definido como “un proceso fisicoquímico de captación de iones positivos multivalentes (calcio, cobre, plomo, mercurio, hierro, cromo) por ciertos cuerpos: agentes quelantes complexores, tales como los derivados del ácido etilendiaminotetraacético”.³⁰

2.2.4.2.1 CARACTERÍSTICAS FÍSICO QUÍMICA DEL EDTA:

El ácido etilendiaminotetraacético (EDTA), es una sal disódica dihidratada. Su fórmula condensada es $C_{10}H_{14}N_2Na_2O_{8.2}H_2O$. Como solución irrigante es una sustancia fluida que presenta un pH de 7.3 en concentraciones de 10 al 18%, su composición original propuesta por Ostby es:³¹

- Sal disódica de EDTA (17 g)
- Solución 5 M de hidróxido de sodio (9.25 ml).
- Agua destilada (100 ml) (60)

Características positivas: ³⁰

- Al formar complejos con el calcio del barrillo y detritus, favorece la limpieza del conducto
- Como arrastra barrillo, permite localizar conductos.
- En la presentación tipo pasta ayuda a lubricar las limas (esto puede ser debido a los componentes con los que se combina)
- Al igual que el hipoclorito, en su forma líquida, aporta un medio líquido que ayuda a eliminar limallas.
- Puede ayudar a que los biofilms ligados a la pared del conducto se separen de ésta, produciendo una reducción de la carga microbológica si lo comparamos con una solución salina, a pesar de tener una capacidad antiséptica limitada.
- Es biocompatible.

Por el contrario como características negativas señalaremos:

- Sus capacidades antisépticas son limitadas.
- No disuelve tejido orgánico.
- Produce desmineralización de tejidos duros, por lo que puede tener como consecuencia cambios profundos en la estructura dentinaria.

2.2.4.2.2 PROPIEDADES FÍSICO QUÍMICAS DEL EDTA

Sus propiedades son: ³²

- **Descalcificante:** captación y transformación de los iones calcio (Ca^{+}) en un complejo electronegativo, puede descalcificar la dentina para favorecer

desbridamiento del conducto radicular y aumentar la permeabilidad de las paredes dentinarias

- **Autolimitante** por saturación de Calcio (máxima saturación a las 48 hrs)
- Actúa en 5 minutos.
- El pH aumenta, a medida que se satura de iones Calcio, lo que va aumentando también la capacidad de quelación

2.2.4.2.3 MECANISMO DE ACCIÓN DEL EDTA

El EDTA puede formar complejos estables de calcio con el barrillo dentinario, detritus y con el calcio de las paredes del conducto. Actúa reemplazando los iones calcio por iones sodio, lo que hacen que la dentina sea más soluble. Se trata de un proceso auto limitado, porque al formar dichos complejos estables, se producen protones y el EDTA es sensible a la disminución del pH. Aun así, la acción de este agente puede durar hasta cinco días, por tanto es necesario que se neutralice con NaOCl, ya que éste se trata de un agente básico.

El efecto quelante depende de la amplitud del conducto y de la cantidad de sustancia activa existente durante la duración del proceso de desmineralización que perdurará hasta que todas las moléculas del EDTA hayan creado complejos cálcicos. Se emplea con el objetivo de ayudar al ensanche de los conductos radiculares, eliminar barrillo dentinario y preparar las paredes dentinarias y así conseguir una mejor adhesión de los materiales de relleno.

No se conoce con total certeza el tiempo ideal para la su utilización. En la literatura encontramos tiempos entre 1 y 5 minutos, aunque se establece que un tiempo

de 3 minutos de EDTA al 17% debería ser suficiente para eliminar toda la parte inorgánica del barrillo dentinario. ³⁰

La acidez del EDTA es el mayor factor que afecta la limpieza del conducto debido a que su pH cambia durante la desmineralización jugando un papel importante en tres formas: ¹⁷

1. La capacidad de quelación aumenta a medida que la acidez del EDTA disminuye.
2. La solubilidad de la hidroxiapatita aumenta a medida que el pH disminuye.
3. Al aumentar el pH se incrementa la penetración del EDTA hasta espacios reducidos.

2.2.4.2.4 ASOCIACIONES DEL EDTA:

EDTAC:

Solución De EDTA a la que se añades Cetavlon, un compuesto de amonio cuaternario. Se obtiene así una mayor acción bactericida. Sin embargo, también se produce mayor inflamación tisular. Para inactivar el EDTAC se utiliza hipoclorito de sodio. ¹⁰

Su fórmula es la siguiente: ³¹

- Ácido etilendiamino tetraaético (143gr)
- Brumuro de cetiltrimetilamonio (0,84gr)
- Agua destilada (1000cc)
- NaOH (q.s.)

EGTA:

Es efectivo en la remoción de la capa de desecho, ya que este compuesto únicamente capta iones calcio; aunque se ha visto que a nivel del tercio apical no es tan eficaz, no induce erosión en los túbulos dentinarios a diferencia del EDTA que según investigaciones si lo hace.

REDTA:

Es una solución de EDTA al 17% a la que se ha incorporado Cetrimide, además de 5_M de hidróxido de sodio. A pesar de las sugeridas ventajas de estos aditivos para disminuir la tensión superficial, varios estudios no reportan un aumento significativo en la eficacia del EDTA. Se ha observado que el REDTA puede inhibir únicamente a bacterias anaerobias, después de 60 minutos, o incluso después de una semana. Sin embargo, al usarlo al 10%, se ha visto que inhibe a *Porphyromonas gingivalis*, después de tan sólo 1 minuto.

EDTA-T:

Consiste en EDTA al 17% adicionado el detergente Tergentol (lauril sulfato éter de sodio). A pesar de las sugeridas ventajas de estos aditivos para disminuir la tensión superficial, varios estudios no reportan un aumento significativo en la eficacia del EDTA.

SMEAR CLEAR SYBRON ENDO:

Con el objetivo de aumentar la penetración de las soluciones de irrigación dentro de los túbulos dentinarios, sobre todo en el tercio apical del conducto radicular. La casa comercial SybronEndo, Orange CA, introdujo al mercado una solución de EDTA al 17% más la adición de dos surfactantes la cetramida (cationica), y un surfactante aniónico, para reducir la tensión superficial del líquido.

Los últimos estudios realizados en marzo del 2012, por Ligeng Wu demostraron que, el EDTA al 17% puro tiene mejores resultados tanto en el tercio coronal, medio y apical comparado con el Smear Clear. Lo que indica que la reducción de la tensión superficial no aumenta la capacidad de quelación del EDTA. ³¹

RC-PREP:

La unión de EDTA más el peróxido de urea, desarrollan una nueva fórmula que tiene por nombre comercial RC-Prep.

Stewart y col. Unieron el peróxido de urea (bactericida) y el EDTA (quelante) asociados a una base estable, con la finalidad de ofrecer las ventajas de cada uno de ellos y proporcionar una rápida y completa preparación biomecánica.¹⁵

Comprobaron que la mejor y más estable asociación fue la que se preparó triturando el polvo de EDTA en peróxido de urea, homogenizado en una base carbowax (polietilenglicol). Esta sustancia, de consistencia cremosa, además de servir de vehículo, presenta según sus autores otras propiedades deseables: es totalmente soluble en agua, se licuefacciona a la temperatura corporal, es más resistente e

indefinidamente estable y finalmente actúa en el conducto radicular como lubricante para los instrumentos. ¹⁴

La fórmula Del RC-Prep es la siguiente:

EDTA.....15%

Peróxido de urea.....10%

Carbowax.....base

GLY-OXIDE:

Es peróxido de urea en glicerina neutra. Con el hipoclorito de sodio desprende finas burbujas. Su uso es aconsejable en conductos finos y curvos, donde los quelantes al debilitar la dentina podrían producir perforaciones en la pared radicular. Se emplea poco por su baja actividad antimicrobiana y por no ser buen disolvente del tejido necrótico. ³²

GLYDE FILE PREP:

El Glyde File Prep es un nuevo agente quelante producido por la casa DENTSPLY/MAILLEFER – Ballaigues, Suiza, que contiene EDTA con vehículo de gel. Este producto se lleva al conducto radicular como un auxiliar de la instrumentación y se usa alteradamente con las irrigaciones con solución de hipoclorito de sodio. Se recomienda utilizar el Glyde File prep como solución complementaria al hipoclorito de sodio en la remoción de barro dentinario.

EDTA E HIPOCLORITO DE SODIO

Ya que el barro dentinario comprende de un componente orgánico y otro inorgánico, para eliminar el barro dentinario, el EDTA no suele ser suficiente por sí solo, ya que éste solo elimina el componente inorgánico. Se le debe añadir un componente proteolítico como el hipoclorito de sodio, para eliminar el componente orgánico de la capa de barro dentinario. Para lo cual se han desarrollado técnicas que consisten en alterar de manera secuencial los agentes de irrigación. Irrigar el conducto radicular con NaOCl al 5.25%, seguida de una irrigación final con EDTA entre 3% - 17%, nos permite obtener una efectiva acción quelante sobre la hidroxiapatita de los túbulos dentinarios, actuar sobre los microorganismos presentes y favorecer el contacto íntimo del cemento sellador.¹⁴

Q-MIX

Su fórmula premezclada proporciona un protocolo de irrigación compuestos por ácido etilendiaminotetraceticodisódico y Digluconato de clorhexidina.

Contiene bromuro de cetiltrimetilamonio es una sal de amonio cuaternario, su fórmula química es $((C_{16}H_{33}) N (CH_3)_3Br)$. Actúa como un surfactante catiónico que sin disminuir la acción quelante del EDTA proporciona propiedades antibacterianas y facilita la humectación de las paredes radiculares ya que reduce la tensión superficial y disminuye la viscosidad de la solución irrigante, también tiene un efecto de emulsión con el que se logra expulsar hacia afuera el barrillo dentinario que se forma en la instrumentación.²³

2.2.4.2.5 FARMACODINAMIA DEL EDTA

Sustituyen los iones de calcio, que conforman la dentina, por iones de sodio, que se combinan con la dentina formando sales más solubles. Es así que se proporciona el reblandecimiento de las paredes del conducto, facilitando su ensanchamiento.

Además de su habilidad de limpieza, los quelantes pueden desarticular biofilms adheridos a las paredes del conducto radicular, esto puede explicarse porque el EDTA como irrigante intraconducto tiene una capacidad superior de reducción de la microbiota en comparación con la solución salina, a pesar del hecho de que sus propiedades antisépticas son limitadas.³³

2.2.4.2.6 FARMACOCINÉTICA DEL EDTA

Con esta solución se logra reducir a siete el grado de dureza Knoop de la dentina, que normalmente tiene una dureza de cuarenta y dos cerca de la luz del conducto no tratado. Coordina a metales pesados de forma reversible por cuatro posiciones acetato y dos amino, lo que lo convierte en un ligando hexadentado, y el más importante de los ligandos quelatos. Posee un pequeño efecto antibacterial sobre ciertas especies bacterianas como *Streptococcus* alfa-hemolíticos y *Staphylococcus aureus*, y tiene un alto efecto antimicótico.³⁴

2.2.4.2.7 TOXICIDAD DEL EDTA

Dentro de las características de este encontramos que es relativamente poco tóxico e irritante leve. Así, observaciones clínicas realizadas por Patterson. En alrededor de 200 pacientes tratados endodónticamente con una solución de EDTA al 10% mostraron que este producto no producía efecto postoperatorio nocivo alguno.³⁵

2.2.4.3 ACIDO CÍTRICO:

Se encuentra en el organismo en las mitocondrias y es usado en los bancos de sangre para inhibir la coagulación. Es eficiente en la disolución de hidroxiapatita y sus efectos desmineralizantes son muy rápidos, este ácido desde al 6% requiere solo de 5 segundos para remover el barro dentinario y exponer los orificios de los túbulos dentinarios. No posee contraindicaciones, es menos cito tóxicamente irritable que el EDTA altera la superficie del conducto radicular, es utilizado en periodoncia para la re inserción de las fibras periodontales.³⁶

2.2.4.3.1 CARACTERÍSTICAS FÍSICO QUÍMICA DEL ACIDO CÍTRICO:

El ácido cítrico es un ácido orgánico tricarbóxico que está presente en la mayoría de las frutas cítricas. Su fórmula química es $C_6H_8O_7$ y se trata de una solución clasificada dentro del grupo de los quelantes, ya que por su bajo pH 1,67 (ácido cítrico 10%), reacciona con los iones metálicos de los cristales de la hidroxiapatita produciendo un quelato metálico al remover los iones de calcio de la dentina formando un anillo. ³⁷

Características: ³⁸

- Es antimicrobiano limitado a bacterias anaerobias (cocos)
- No disuelve tejido orgánico
- Produce poca infiltración apical
- Retarda la reparación de los tejidos
- Son moléculas grandes
- Mejor aceptación biológica.

- Eliminación de restos pulpares
- Preparación de superficies dentinarias retirando detritos
- Actúa en 3-5 segundos.

2.2.4.3.2 PROPIEDADES FÍSICO QUÍMICAS DEL ACIDO CÍTRICO:

Son: ³⁹

- Peso Molecular: 192,13 (Anhídrido) 210,14 (Monohidratado)
- Punto de Fusión 153 –154 C (Anhídrido)
- Punto de Ebullición Descompone a 175C
- Densidad Relativa 1,665 a 20 C (Anhídrido)
- Solubilidad en Agua Muy soluble (59,2 g/100g a 20C)
- Solubilidad en Líquidos Etanol, Acetato de amilo, Dietil eter.
- Ph: (2,2) (Solución 1%); 1,7 (Solución 10%); 1,2 (Solución 30%)

2.2.4.3.3 MECANISMOS DE ACCIÓN DEL ACIDO CÍTRICO

La acción del ácido cítrico depende de su concentración:

- En bajas concentraciones 10% a 20 % eficaz para la remoción de barrillo dentinario, pero es lento en el proceso de reparación.
- Tiene capacidad desmineralizante ya que posee un grupo carboxílico los cuales pierden protones ante los iones metálicos, como el calcio de la dentina, favoreciendo a la desmineralización (Cohen 2011).

Aplicaciones: Ácido Cítrico al 20% en dos o tres minutos elimina barrillo dentinario, limpia y acondiciona el conducto radicular preparado, además disuelve residuos de hidróxido de calcio.⁵

2.2.4.3.4 ASOCIACIONES DEL ACIDO CÍTRICO:

ACIDO CÍTRICO E HIPOCLORITO

El ácido cítrico es un ácido orgánico que se utiliza al 10%, muchas veces asociado al NaOCl, con el fin de eliminar el smear layer, abrir los túbulos dentinarios y ejercer su acción antimicrobiana.

Estudios realizados por Yamaguchi y Col, demostraron la capacidad antibacteriana y limpieza del canal de todas las concentraciones de ácido cítrico cuando era alternado con el NaOCl.¹⁵

Cabe recalcar que varios autores afirman que uno de los métodos efectivos para la remoción del barrillo dentinario se refiere a la irrigación del sistema de conductos radiculares con ácido cítrico en concentraciones que pueden ir del 10% al 50% para disolver la parte inorgánica del barrillo dentinario, seguido de la irrigación con hipoclorito de sodio al 5,25% para disolver la porción orgánica.³⁸

ACIDO CÍTRICO, DOXICICLINA Y POLISORBATO 80 (Tween 80)

El MTAD es un desinfectante antibacteriano del canal radicular, el cual contiene:

- Doxiciclina: ATB sintético de amplio espectro.
- Ácido cítrico: reemplaza al EDTA
- Polisorbato 80 (Tween 80): detergente surfactante.

- Su presentación es de polvo/líquido (5ml.polvo/líquido), (20ml. Polvo/líquido) y puede ser almacenado hasta 48 horas. ⁵

2.2.4.3.5 FARMACODINAMIA DEL ACIDO 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 hidroxiapatita 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 hidroxiapatita, incrementando el diámetro de los túbulos dentinales expuestos. ¹⁷

2.2.4.3.6 FARMACOCINÉTICA DEL ACIDO CÍTRICO

El ácido cítrico es también considerado un agente quelante tan bueno y eficaz como el EDTA, su uso es amplio, ya que no sólo abarca el ámbito de la Endodoncia, sino también el de la Periodoncia, donde ha sido utilizado tradicionalmente, como una buena solución de elección. Los Periodoncistas la utilizan en solución acuosa, con un pH de 1 por 2 o 3 minutos para grabar las superficies radiculares enfermas y así facilitar la formación, nueva inserción y cementogénesis. Incluso utilizándolo en una concentración de hasta 50%. Lo anterior, en adición a su habilidad de limpieza, y es que los quelantes pueden despegar los biofilms adheridos a las paredes del conducto radicular. ¹⁸

2.2.4.3.7 TOXICIDAD DEL ACIDO CÍTRICO

INHALACIÓN: Causa irritación del tracto respiratorio con síntomas como tos, falta de respiración.

INGESTIÓN: Causa irritación del tracto gastrointestinal. Los síntomas pueden ser náuseas, vómitos y diarrea. Dosis orales extremadamente altas pueden producir malestar gastrointestinal. En casos de ingestión severa se puede producir deficiencia de calcio en la sangre.

CONTACTO CON LA PIEL: Causa irritación de la piel. Los síntomas incluyen enrojecimiento, prurito y dolor.

EFFECTOS CRÓNICOS: El contacto continuo y prolongado puede producir dermatitis. Por ingestión crónica o de grandes dosis produce erosión dental e irritación del sistema digestivo. El ácido cítrico no se acumula en el cuerpo.³⁹

2.2.5 EFECTOS SEGÚN SU CONCENTRACIÓN

2.2.5.1 CONCENTRACIÓN DEL HIPOCLORITO DE SODIO

Es la solución de irrigación más ampliamente utilizada en endodoncia.

Está compuesta de cloro activo, se usa en varias concentraciones de 0.5% a 5.25%. Presenta buena capacidad de limpieza, poder antibacteriano efectivo, neutraliza productos tóxicos, disolvente de tejido orgánico, no elimina la capa de barrillo dentinario y presenta alta toxicidad a los tejidos.⁴⁶

- Solución de Labarraque → Hipoclorito de Sodio al 2,5%
- Solución de Grossman → Hipoclorito de Sodio al 5%

- Solución de Milton → Hipoclorito de Sodio al 1%
- Solución de Dakin → Hipoclorito de Sodio al 0,5% (Neutralizado con ácido bórico)
- Solución de Dausfrene → Hipoclorito de Sodio al 0,5% (Neutralizado con Bicarbonato de Sodio) ³²

En las soluciones de hipoclorito de sodio en las concentraciones del 0,5 % - del 1 % - del 2,5% y del 5% sobre la estructura dentinaria mineralizada y desmineralizada, por el tiempo de 1 hora. La dentina mineralizada presenta pérdida de masa de tejido de una manera estadísticamente semejante para todas las concentraciones de las soluciones estudiadas.

Pero la dentina desmineralizada (colágeno) sufría pérdida de masa de modo directamente proporcional a la concentración de la solución, o sea, cuanto mayor la concentración de la solución de hipoclorito de sodio, mayor la pérdida de masa de la dentina desmineralizada.

La acción antimicrobiana de las soluciones de prueba al 1% Y al 2 % sobre una cultura mixta (*S. aureus* + *E. faecalis* + *P. aeruginosa* + *B. subtilis* + *C. albicans*) se mostró efectiva después de 3 minutos; mientras que en las concentraciones del 0,5%, la efectividad ocurrió pasados 5 minutos. ⁴⁷

La acción antimicrobiana frente al *Enterococcus faecalis* del NaOCl, al usarse como solución de irrigación en un modelo de canal de la raíz de bovino. Determinando que NaOCl era la única solución capaz de erradicar sistemáticamente el *E. Faecalis*. Los resultados indican que la preparación con NaOCl al 2,5% fue moderadamente

efectiva contra las bacterias, pero menos efectiva contra las endotoxinas en la infección del conducto radicular. ⁴³

El efecto antimicrobiano del hipoclorito de sodio a 2,62% y 5,25% sobre las especies *Enterococcus faecalis* y *Candida albicans*, en períodos variando de 15 a 120 segundos. Después de 45 segundos de exposición al hipoclorito de sodio a 5,25% y de 60 segundos de exposición al hipoclorito de sodio al 2,62% no hubo crecimiento de *Enterococcus faecalis*. ³²

En cuanto a la reducción del *E. faecalis*, el hipoclorito de sodio al 5% en el presente estudio fue mayor al 50%. ⁴⁵

El uso prolongado del NaOCl al 5,25% causa erosión de la pared dentinal siendo más susceptible a una fractura vertical de la pieza dental. ⁴³

Sin embargo existe gran variedad de estudios que han logrado determinar, que para ocasionar disturbio en el biofilm radicular se necesita que el NaOCl 5,25% entre en contacto con las superficies mínimo 25 minutos. Y para eliminar la mayor cantidad de bacterias incluyendo *E. Faecalis*, Bonnie Retamozo, concluyó que es necesario mínimo 40 minutos de irrigación con NaOCl al 5,25%. ³¹

2.2.5.2 CONCENTRACIÓN DEL EDTA

El EDTA es una sustancia fluida con un pH neutro de 7,3. Se emplea en una concentración del 10 al 17%. Con esta solución se logra reducir a siete el grado de dureza Knoop de la dentina, que normalmente tiene una dureza de cuarenta y dos cerca de la luz del conducto no tratado. El EDTA tiene la propiedad de ser autolimitante,

muestra eficiencia de reblandecimiento en dentina, propiedades antimicrobianas definidas y moderada irritación tisular. ³²

Al analizar la acción del EDTA al 17% con pH 7,7 durante 10 minutos, se observó que hay una saturación de su efecto alrededor de los 3 minutos, lo que confirmaría la naturaleza autolimitante de éste quelante. ³¹

El EDTA desmineraliza la dentina y remueve el tejido inorgánico del barro dentinario. Estos agentes conocidos como quelantes, reaccionan con los iones calcio en los cristales de hidroxapatita, y forma quelatos metálicos. La remoción de iones calcio de la dentina peritubular básicamente, incrementa el diámetro de los túbulos dentinales expuestos: de 2.5 a 4mm. ³²

Se ha demostrado que el método más efectivo para remover la capa de desecho es irrigar el sistema de conductos con 10 ml de 17 % de EDTA seguido de 10 ml de 5% de NaOCl, aunque realizando este método se ha observado erosión de los túbulos dentinarios. Se ha recomendado aplicar el EDTA al 17% en un período de tiempo menor a 2 min. o en menor volumen o cantidad. ¹⁷

Los efectos del ácido etilendiaminotetraacético (EDTA) y el hipoclorito de sodio (NaOCl) en el crecimiento de *Enterococcus faecalis* en el canal de la raíz. La aplicación combinada de EDTA y NaOCl reduce significativamente la cantidad de biopelícula intraconducto. ⁴⁶

El EDTA como agente irrigante en endodoncia se ha utilizado en diferentes concentraciones 10%, 15%, 17% y 18%, con diferentes pH entre 7.3-7.7-9.0 y,

tiempos de aplicación que van de 1 a 15 minutos y se ha visto que en tiempos más largos ya no surge efecto.

Por lo que se recomienda aplicar el EDTA al 17% con pH 7,3-7,7 en un período de tiempo no mayor a 3 minutos, tiempo suficiente para eliminar eficazmente el barrillo dentinario, mientras que aplicando tiempos más largos como 10 minutos causa erosión peritubular e intertubular.³¹

2.2.5.3 CONCENTRACIÓN DEL ACIDO 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 hidroxiapatita 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 hidroxiapatita, 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 6 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.

La acción del ácido cítrico es comparable a la acción del EDTA, y sugieren que este irrigante es conveniente debido a su bajo costo, buena estabilidad química si

es usado correctamente alternándolo con NaOCl, y su efectividad aún con una aplicación corta de tiempo (20 seg). Estudios recientes consideran que utilizarlo a concentraciones del 50% deja las paredes de dentina más limpias eliminando la capa residual.¹⁷

Las paredes del conducto tratadas con solución de ácido cítrico al 10%, 25% y 50% se vieron libres de la capa de barrillo, pero los mejores resultados se obtuvieron con el uso secuencial de una solución de ácido cítrico al 10% y solución de hipoclorito de sodio al 2,5%, de nuevo seguida por una solución al 10% de ácido cítrico.⁴⁸

2.2.6 EFECTO ANTIBACTERIANO

La eliminación de las bacterias durante el tratamiento de conductos es un factor fundamental para lograr el éxito de la endodoncia, debido a que se ha demostrado que muchas alteraciones periapicales son debidas a la presencia de microorganismos dentro del sistema de conductos radiculares.⁴⁹

2.2.6.1 EFECTO DEL HIPOCLORITO DE SODIO

La efectividad antimicrobiana del hipoclorito de sodio corresponde a su elevado pH, el cual, interfiere con la integridad de la membrana citoplasmática y promueve alteraciones biosintéticas inhibiendo las enzimas contenidas de manera irreversible. Con la formación de las cloraminas se interfiere en el metabolismo celular, con la oxidación irreversible del grupo sulfhidrilo de las enzimas bacteriana y la degradación de ácidos grasos y fosfolípidos por el proceso de peroxidación lipídica. La acción

bactericida y de disolución de tejidos del hipoclorito de sodio, pueden ser modificadas por tres factores: concentración, temperatura y pH de la solución.

La efectividad antimicrobiana del hipoclorito de sodio, en parte, y en lo que se refiere a la influencia de los iones de hidroxilo sobre la membrana citoplasmática bacteriana, parece ser similar a la del hidróxido de calcio. El elevado pH del hipoclorito de sodio interfiere en la integridad de la membrana citoplasmática, promueve alteraciones biosintéticas, con inhibición enzimática irreversible (acción oxidante). Con la formación de cloraminas ocurre interferencia en el metabolismo celular, con oxidación irreversible del grupo sulfhidrilo (SR) de enzimas bacterianas (cisteima). Se puede observar la degradación de ácidos grasos y fosfolípidos por el proceso de peroxidación lipídica (reacción de saponificación).⁴⁷

Agente efectivo contra un amplio espectro de microorganismos patógenos: Gram positivos, Gram negativos, hongos, esporas. El hipoclorito de sodio no es efectiva contra *Cándida albicans* y a los *Streptococcus faecalis* a concentraciones menores de 0.3%, a partir de 0.5% ellas son efectivas contra esos microorganismos en un tiempo de acción de 15 segundos.⁵⁰

Gómez y cols. Demostraron que el NaOCl al 5,25% mata *E. faecalis* en 30 segundos, mientras que a concentraciones del 0,5% al 2,5% requieren de 10 a 30 minutos, por lo tanto se recomienda aumentar la efectividad de las bajas concentraciones de NaOCl utilizando grandes volúmenes de irrigante, un recambio frecuente o presencia del irrigante en el conducto por períodos de tiempo mayor.¹⁷

El efecto antibacteriano in vitro producido por el empleo de soluciones de hipoclorito de sodio a 1%, 2.5% y 5.25% después de la preparación biomecánica de

canales radiculares sobre el *E. faecalis*. Los resultados mostraron que todas las soluciones estudiadas reducían significativamente el número de células bacterianas en el canal radicular, a través de la constatación microscópica de la presentación de grandes zonas de inhibición contra *E. faecalis*.⁴⁷

2.2.6.2 EFECTO DEL EDTA

Se refiere que la solución de EDTA no es bactericida, ni bacteriostática, pero inhibe el crecimiento de bacterias y a veces provoca lisis de las mismas por inanición. Otro mecanismo es que los iones metálicos necesarios para el crecimiento bacteriano son quelados y por lo tanto inaccesibles a los microorganismos.¹⁷

Posee un pequeño efecto antibacterial sobre ciertas especies bacterianas como *Streptococcus* alfa hemolíticos y *taphylococcus aureus* y tiene un alto efecto antimicótico.³²

Buck demostraron, en un estudio in vitro, que el EDTA al 17%, penetra en los túbulos dentinarios de conductos infectados con microorganismos aerobios gram positivos, tales como *Bacillus megaterium* y *Micrococcus luteus*, logrando una acción bactericida demostrada en cultivos negativos.¹⁷

2.2.6.3 EFECTO DEL ACIDO CÍTRICO

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.¹⁷

Al reducir el barrillo dentinario 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. La efectividad del ácido cítrico se reduce al disminuir la concentración y tiempos de aplicación de este agente. A concentraciones de 10%, 20% y 40% actúa como antimicrobiano contra anaerobios facultativos y estrictos. ⁵¹

2.2.7 LIBERACIÓN PROLONGADA

2.2.8.1 LIBERACIÓN DEL HIPOCLORITO

El hipoclorito de sodio presenta un amplio espectro contra microorganismos patógenos: bacterias (aerobios y anaerobios), hongos, esporas, virus; incluyendo el de la inmunodeficiencia humana. Reportándose una actividad antimicrobiana residual que se puede extender hasta por 72 horas. ⁴⁷

2.2.8.2 LIBERACIÓN DEL EDTA

Con la exposición directa durante un período prolongado de tiempo, EDTA extrae proteínas de la superficie bacteriana mediante la de con iones metálicos de la envoltura celular que puede eventualmente conducir a la muerte bacteriana. ¹⁷

También el efecto del EDTA sobre la dentina radicular fue estudiado por Caleró et al. Con espectrofotometría de absorción atómica, concluyendo que la más alta velocidad de reacción quelante y penetración del EDTA se observa en el primer minuto, el mayor poder de descalcificación es en los primeros tres minutos, el mayor

grado de saturación es a las 12 horas y la velocidad de reacción del EDTA con la dentina disminuyó durante el tiempo de observación del estudio. ³¹

Los agentes quelantes como el EDTA pueden ser útiles en la localización de orificios obliterados por calcificaciones distróficas, pudiendo actuar activamente entre citas hasta un máximo de 5 días en el espacio sellado de la cámara pulpar. ³⁴

Aun así, la acción de este agente dura hasta cinco días, por tanto es necesario que se neutralice con NaOCl, puesto que éste se trata de un agente básico. ²⁸

2.2.8.3 LIBERACIÓN DEL ACIDO CÍTRICO

El ácido cítrico deja cristales precipitados en el canal radicular, lo que podría ir en detrimento del relleno de canal. ⁴⁸

Se encontró que la acción de desmineralización de ácido cítrico al 10% aumentó significativamente de 3 a 10 min, pero ya no era dependiente del tiempo a los 15 min. ⁵¹

2.2.8 NECROSIS PULPAR (ENTEROCOCCUS FAECALIS)

La necrosis o muerte del tejido pulpar es una secuela de la inflamación aguda o crónica de la pulpa o de un cese inmediato de la circulación debido a una lesión traumática. Puede ser total o parcial, dependiendo del grado de afectación del tejido pulpar.

Se pueden observar dos tipos de necrosis pulpar: la salida de pus de una cavidad de acceso indica la presencia de una necrosis por licuefacción, que cuenta con un buen aporte sanguíneo y produce un exudado inflamatorio ya que las enzimas

proteolíticas han reblandecido y licuado los tejidos; la necrosis por coagulación es consecuencia de una reducción o un corte del aporte sanguíneo a una zona lo que se conoce como isquemia. El tejido puede presentar el aspecto de una masa sólida blanda, en ocasiones de la consistencia del queso lo que corresponde a la caseificación, compuesta fundamentalmente por proteínas coaguladas, grasas y agua.²⁹

Es la descomposición séptica, del tejido conjuntivo pulpar que cursa con la destrucción del sistema microvascular y linfático de las células y, en última instancia, de las fibras nerviosas. Se observa un drenaje insuficiente de los líquidos inflamatorios debido a la falta de circulación colateral y la rigidez de las paredes de la dentina, originando un aumento de la presión de los tejidos y dando lugar a una destrucción progresiva hasta que toda la pulpa se necrosa.⁴⁰

Con la progresión de la inflamación del tejido pulpar se puede provocar la disolución del tejido (autólisis de proteínas de los tejidos) a partir de la acción de enzimas proteolíticas de los lisosomas. La infiltración de polimorfonucleares (neutrófilos) favorece la licuefacción del tejido necrótico, por la acción conjunta de la autólisis y de la heterólisis. La necrosis por licuefacción resulta de la acción de enzimas hidrolíticas, bacterianas y endógenas (neutrófilos). Otra situación ocurre cuando hay el desarrollo del fenómeno de la desnaturalización proteica, predominando sobre el de la autólisis, impidiendo la disolución total de células. El tejido pulpar pierde agua sin descomponerse, demostrando consistencia firme a partir de la coagulación, caracterizando otra forma de necrosis. Normalmente se observa esa forma de necrosis en las lesiones traumáticas en que hubo isquemia del tejido.

Posterior a la necrosis pulpar, el ambiente de la cavidad pulpar se torna propicio e ideal a los factores que influyen en el crecimiento y en la colonización microbiana (nutrientes, baja tensión de oxígeno, gas carbónico y las interacciones existentes). Estos factores están vinculados a las agresiones y a las respuestas, pues se relacionan con la patogenicidad y la virulencia microbiana. ⁴¹

El *E. faecalis* es un coco grampositivo anaerobio facultativo que se encuentra en el 30% a 90% de los dientes tratados endodónticamente. La probabilidad de que se encuentre *E. faecalis* en un diente endodonciado es nueve veces mayor que en un diente con infecciones primarias. ⁴²

El hábitat normal de *E. faecalis* es el tracto gastrointestinal, pero puede encontrarse transitoriamente en el tracto hepatobiliar, vagina, cavidad oral y lesiones de tejidos blandos. Sin embargo, se ha comprobado su presencia como agente causal de procesos infecciosos orales como necrosis pulpar, conductos expuestos a cavidad oral y periodontitis apicales persistentes. *E. faecalis* tiene capacidad de sobrevivir y multiplicarse en microambientes que pudieran ser tóxicos para otras bacterias, como ocurre en presencia de hidróxido de calcio, un agente antimicrobiano alcalino utilizado como medicamento intrarradicular. También se ha demostrado que puede sobrevivir a la instrumentación químico mecánica de los conductos radiculares, colonizando los túbulos dentinarios a una profundidad de 300 micras y re infectando los conductos aún después de estar obturados. ⁴³

La resistencia del *E. faecalis* reside principalmente en su capacidad de crecimiento como biopelícula en las paredes del conducto radicular. Las biopelícula son las

comunidades de células microbianas adheridas e incrustadas en la superficie a través de una sustancia polimérica extracelular (EPS) producida por ellas mismas. ⁴⁴

Diversas investigaciones demuestran que el *Enterococcus faecalis* es uno de los responsables de los fracasos endodónticos en los casos de PACNS, además de ser resistente a la acción de numerosas sustancias irrigantes, su permanencia en el conducto radicular está asociado, por un lado, a la capacidad de sobre vivir en ambientes hostiles y, por otro, a la formación de un biofilm con otros microorganismos. Actualmente, se usan diversos tipos de sustancias irrigantes para la eliminación del *Enterococcus faecalis* pero aún no se encuentra la ideal. ⁴⁵

2.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS

EFFECTIVIDAD ANTIBACTERIANA

Cualidad de un fármaco o agente químico determinado consistente en eliminar o inhibir el crecimiento de las bacterias patógenas que se desarrollan en un medio dado al actuar sobre ellas indirecta (obstaculizando el desarrollo bacteriano) o directamente (ocasionando la muerte de la célula bacteriana).

SINERGISMO

La acción combinada de 2 o más sustancias químicas, las cuales producen un efecto total más grande que el efecto de cada sustancia química separadamente.

HIPOCLORITO SÓDICO

El hipoclorito de sodio es una solución clara de ligero color amarillento y un olor característico. El hipoclorito de sodio tiene una densidad relativa de 1,1 (5,5% solución acuosa).

EDTA

Es una sustancia utilizada como agente quelante que puede crear complejos con un metal que tenga una estructura de coordinación octaédrica.

ACIDO CÍTRICO

El ácido cítrico es un ácido orgánico tricarbóxico que está presente en la mayoría de las frutas, sobre todo en cítricos como el limón y la naranja. Su fórmula molecular es $C_6H_8O_7$.

2.4. FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS

Hi: El hipoclorito sódico - EDTA versus hipoclorito sódico - ácido cítrico, son más efectivos que el solo uso del NaOCl 5,25% como irrigante, en el tratamiento de conductos radiculares con necrosis pulpar.

H0: El hipoclorito sódico - EDTA versus hipoclorito sódico - ácido cítrico, tienen menor efectividad que el NaOCl 5,25% como irrigante en el tratamiento de conductos radiculares con necrosis pulpar.

Ha1: El hipoclorito sódico - EDTA versus hipoclorito sódico - ácido cítrico, tienen similar efectividad con el NaOCl 5,25% como irrigante en el tratamiento de conductos radiculares con necrosis pulpar.

Ha2: El hipoclorito sódico - EDTA versus hipoclorito sódico - ácido cítrico, no tienen similar efectividad con el NaOCl 5,25% como irrigante en el tratamiento de conductos radiculares con necrosis pulpar.

Ha3: Existen diferencias en efectividad antibacteriana y tiempo de evaluación, utilizando tipos de soluciones irrigadoras Hipoclorito sódico 5.25%, Hipoclorito sódico 5.25% - EDTA 17% e Hipoclorito sódico 5.25% - ácido cítrico 10%.

Ha4: No Existen diferencias en efectividad antibacteriana y tiempo de evaluación, utilizando tipos de soluciones irrigadoras Hipoclorito sódico 5.25%, Hipoclorito sódico 5.25% - EDTA 17% e Hipoclorito sódico 5.25% - ácido cítrico 10%.

2.5. IDENTIFICACIÓN DE LAS VARIABLES

Variable Independiente:

- Solución irrigadora intraconducto.

Variable Dependiente:

- Efectividad antimicrobiana.
- -Tiempo de evaluación.

Variable interviniente:

- Estado de la pieza dentaria

- Edad dentaria

2.6. OPERACIONALIZACION DE VARIABLES, DIMENSIONES E INDICADORES

3. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	TIPO	ESCALA	CATEGORÍA	INDICADOR	FUENTE
VARIABLE INDEPENDIENTE							
Solución irrigadora intraconducto	Soluciones que en razón de sus propiedades fisicoquímicas particulares limpian y/o desinfectan las paredes del conducto radicular.	Sustancia antimicrobiana	Cualitativa	Nominal	- NaOCl 5.25% -EDTA 17% -C6H8O7 10%.	Color y olor de las soluciones irrigadoras	Ficha de recolección de datos experimental y medición

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	TIPO	ESCALA	CATEGORÍA	INDICADOR	FUENTE
VARIABLE DEPENDIENTE							
Efectividad antibacteriana	Efectividad antimicrobiana consiste en eliminar o inhibir el crecimiento microbiano que se desarrolla en un medio dado.	Nivel de efectividad antimicrobiana	Cuantitativa Discreta	Intervalo	>10.000 - < 500 000 UFC/ml a <10.000 FC/ml a 0 UFC/ml a más	Diámetro de los Halos de Inhibición del crecimiento (mm)	- Tubos de ensayo plásticos con tapa rosca -Placas Petri con cultivos microbianos

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	TIPO	ESCALA	CATEGORÍA	INDICADOR	FUENTE
VARIABLE DEPENDIENTE							
Tiempo de evaluación	Duración en la que un fármaco se mantiene en el tejido huésped.	Concentración prolongada de la solución	Cuantitativo Discreta	intervalo	½ hora a 1 hora 7 días a más	Tiempo que dura el tratamiento	Ficha de recolección de datos experimental y medición

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	TIPO	ESCALA	CATEGORÍA	INDICADOR	FUENTE
VARIABLES INTERVINIENTES							
Estado de la pieza dentaria	Estado del órgano dentario sano o enfermo	Piezas dentarias con diagnóstico de necrosis dental	Cualitativo	Nominal	Sano Enfermo	Examen clínico y radiológico	Ficha de recolección de datos experimental y medición
Edad dentaria	Cronología dental	Años en la cavidad bucal	Cuantitativa Discreta	Razón	0 a más	Tiempo de vida dental	Historia clínica del paciente

(Ávila B. 2006)⁵³

CAPITULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1. NIVEL Y TIPO DE INVESTIGACIÓN

- **Nivel de investigación:**

Nivel explicativo – experimental – cuasi experimental. Explica el comportamiento de una variable en función de otra(s); por ser estudios de causa-efecto requieren control y cumplen otros criterios de causalidad. Porque implica la manipulación de la variable independiente, su observación y tratamiento. ⁵² (García J y et al. 2013)

- **Tipo de investigación:**

Cuantitativa. La investigación cuantitativa se dedica a recoger, procesar y analizar datos cuantitativos o numéricos sobre variables previamente determinadas.

In vivó. Porque el estudio se realizó en pacientes con piezas dentarias necróticas que nos sirvieron como medios de cultivo para el desarrollo de las bacterias, dichas muestras fueron tomadas directamente del conducto radicular y en distintos tiempos.

Longitudinal. Las variables en estudio fueron observadas a lo largo del tiempo.

Prospectivo. Se conoce o se manipula una variable independiente y se miden cambios o consecuencias en una variable dependiente.

Comparativo o aplicativo. Porque en la investigación se comparó las soluciones irrigadoras intraconducto con efectividad antibacteriana y persistencia de tiempo al tratamiento.

3.2. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

Pre prueba - post prueba y grupo control

GE _A	O ₁	X	O ₂	O₃
GC _B	O ₁	X	O ₂	O₃
GC	O ₁	X	O ₂	O₃

O₁: Medición inicial

O₂: Medición post aplicación inmediata

O₃: Medición post efectividad a los 7 días.

X: Tratamiento

GE: Grupo experimental.

3.3. POBLACIÓN Y MUESTRA

POBLACIÓN

Nuestra población estuvo conformada por el total de 30 pacientes que ingresaron al servicio de endodoncia del hospital militar central durante el mes de octubre.

MUESTRA:

La muestra estuvo conformada por un total de 30 pacientes con piezas dentales necróticas atendidos en el área de endodoncia del Hospital Militar Central, las cuales fueron divididas en 3 grupos de 10, donde cada grupo será atendido con una solución diferente de hipoclorito sódico 5,25%, hipoclorito sódico 5,25%, - EDTA 17% e hipoclorito sódico 5,25%, - ácido cítrico 10% .

3.3.1. Tipo de muestra

No probabilístico intencionado por conveniencia cumpliendo con los criterios de inclusión y exclusión siendo un total de 30 pacientes.

3.3.2. Unidad de muestra

Pieza dentaria con diagnóstico de necrosis pulpar que recibió tratamiento de conductos.

3.3.3. Unidad de análisis

Placa de cultivo de bacterias obtenido del conducto de la pieza dentaria con diagnóstico de necrosis pulpar que recibió tratamiento de conductos.

3.3.4. Criterios de selección de datos

CRITERIOS DE INCLUSIÓN:

- Pacientes que acuden al servicio de endodoncia del Hospital militar central.
- Pacientes diagnosticados con necrosis pulpar
- Pacientes de edad entre 20 y 75 años.
- Que acepten voluntariamente participar de la investigación.
- Pacientes que vivan en lima.

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN:

- Pacientes con enfermedades sistémicas o enfermedad actual.
- Pacientes con tratamiento antibiótico que puede influir en la terapia pulpar

3.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

3.4.1. Técnicas e instrumentos

- **La técnica será observacional.**

Porque se procedió a la observación a través del microscopio de las bacterias presentes y su cantidad por campo.

También se observó el número de bacterias antes y después del tratamiento de conductos. (**Anexo 3**)

3.4.1.1. Selección de la muestra

Se seleccionó siguiendo los criterios de inclusión mencionados, 30 pacientes con diagnóstico clínico de necrosis pulpar séptica. La cual será determinada clínicamente por la observación de una lesión cariosa profunda y por la falta de respuesta a las pruebas de vitalidad pulpar (prueba pulpar térmica: al frío y al calor); así como por la observación de una imagen radiolúcida perirradicular en la radiografía periapical, datos que se anotaron en una ficha odontológica confeccionada en el servicio de Endodoncia.

El consentimiento informado se obtuvo de todos los pacientes que participaron en el estudio.

3.4.1.2. Distribución de la muestra

La muestra se distribuyó en tres grupos:

Grupo C (Control): 10 pacientes en cuyo tratamiento endodóntico se empleó como solución irrigante el uso alternado de hipoclorito de sodio al 5.25%.

Grupo A: 10 pacientes en cuyo tratamiento endodóntico se empleó como solución irrigante el uso alternado de hipoclorito de sodio al 5.25% y EDTA al 17%.

Grupo B: 10 pacientes en cuyo tratamiento endodóntico se empleó como solución irrigante el uso alternado de hipoclorito de sodio al 5.25% y ácido Cítrico 10%.

Esta asignación se realizó de una forma no probabilística, el primer paciente se asignado al grupo A, el segundo paciente al grupo B, el tercer paciente al grupo C y así sucesivamente.

3.4.1.3.Toma de muestra

Aislamiento y desinfección del campo operatorio.

Se realizó 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 aislamiento absoluto y desinfección del campo operatorio (Dique de goma, clamp, arco de Young), así como la superficie de la corona clínica con etanol al 70% de esta manera evitar falsos positivos en los resultados bacteriológicos.

Apertura cameral.

Luego el acceso cameral con fresa redonda mediana, se ocluyó la apertura con bolilla de algodón y con etanol al 70% de esta manera se desinfecto toda la porción coronal de la cámara pulpar.

Toma de primera muestra (Pre Tratamiento)

Una vez que se finalizó el aislamiento y apertura; se irriego el conducto radicular con 0.1ml de agua destilada y se continuo con lima estéril #20 Maillefer una leve

debridación de sus paredes. Luego se insertó puntas de papel secas y esterilizadas # 25 Maillefer, dentro del conducto en el cual permanecieron por 60 segundos. La muestra así obtenida se colocó dentro de un tubo de ensayo conteniendo el caldo de Tioglicolato fluido (medio de transporte para anaerobios). Esta muestra se constituyó en la primera muestra “pre tratamiento”.

Preparación biomecánica.

Después de identificar el instrumento inicial, aquel que encontró resistencia en las paredes dentinarias a nivel apical, se inició la preparación biomecánica con la técnica escalonada o “step back”; llevando al interior del conducto una lima tipo Kerr N°20 Maillefer en la medida determinada por la conductometría, se sometió varias veces a movimientos de discreta rotación y limado luego se retira y el conducto es irrigado con hipoclorito de sodio al 5.25% o hipoclorito de sodio – EDTA al 17% o hipoclorito de sodio – Ácido cítrico al 10% según el grupo correspondiente, el instrumento fue utilizado nuevamente hasta que ya no quede ajustado a las paredes del conducto.

A continuación se pasa al instrumento N°25, también calibrado a la misma medida y se empleó la dinámica anterior, el tercer instrumento a utilizarse fue la lima N°30 quien finalizó la preparación apical del conducto (lima memoria). A partir de esta preparación los próximos instrumentos fueron llevados al conducto uno a continuación del otro con disminución de 1mm para cada aumento de diámetro. Durante esta etapa de conformación del tercio medio y cervical, el instrumento N°30 se utilizó dentro del conducto, después del uso del instrumento de mayor calibre.

Toma de la segunda muestra (Post tratamiento-inmediato)

Luego de realizar la preparación biomecánica en todos los grupos se procedió a tomar la segunda muestra, se introdujo 1ml de agua destilada para facilitar la eliminación de residuos del irrigante empleado y así proceder luego a realizar un ligero desbridamiento de las paredes del conducto con una lima estéril #25, inmediatamente después se introdujo conos de papel #25 esterilizados los cuales permanecieran en el canal por 60 segundos, estos conos fueron colocados después en un tubo de ensayo conteniendo caldo de tioglicolato fluido (medio de transporte para anaerobios) y luego conducidos al laboratorio. Esta muestra constituye la segunda muestra “post tratamiento-inmediato”.

Se procedió a sellar la entrada el conducto con una bolilla de algodón, y luego con cemento de óxido de zinc eugenol.

La siguiente sesión se realizó transcurridos 7 días durante los cuales el paciente no tuvo ninguna terapia antibiótica.

Toma de la tercera muestra (7 días después)

Después de 7 días que se realizó la primera sesión se procedió al aislamiento y desinfección de la pieza dentaria, en el cual se introdujo 0.1 ml de agua destilada para luego realizar un ligero desbridamiento de las paredes con una lima estéril # 25 para luego introducir conos de papel esterilizados #25, los cuales permanecieron dentro del canal por 60 segundos. Estos conos fueron colocados en un tubo de ensayo que contiene caldo de tioglicolato fluido (medio de transporte) y

conducidos al laboratorio. Esta muestra constituyo la tercera muestra “7 días después”. Finalmente se procedió a obturar con gutapercha y la técnica de condensación lateral.

3.4.1.4. Transporte y procesamiento de muestras

Para bacterias anaerobias:

1) La cantidad absorbida por el cono de papel durante un tiempo de 60 segundos, se trasladó en caldo tioglicolato. El cual se incubo a 37°C por 48 horas.

2) Se sembró mediante el método de diseminación a partir de diluciones de 10^2 en suero fisiológico en medios de cultivos primarios:

- Agar sangre.

3) Se preparó un sistema generador de anaerobiosis y se trasladó inmediatamente la placa sembrada a la campana de anaerobiosis.

Se incubo por 3 días.

4) Los cultivos fueron observados para detectar la presencia de colonias bacterianas anaeróbicas.

5) Se obtuvo cultivo positivo y se procedió a realizar el conteo de las unidades formadoras de colonias. En algunos casos se requirió dividir la placa en cuadrantes y el número se multiplico por el total de cuadrantes y por el valor de la dilución (10^2).

6) Finalmente teniendo en cuenta los valores de UFC/ml que se obtuvieron fueron anotados en el instrumento de recolección de datos, se interpretó el resultado siguiendo la escala propuesta por el investigador.

3.5. TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO DE ANÁLISIS DE DATOS

La base de datos fue ingresada, a partir de los resultados obtenidos en la ficha de prueba microbiológica, en el programa PAQUETE OFFICE (EXCEL 2013) y el programa SPSS versión 24. Se elaboraron tablas y cuadros relacionando a la efectividad de las soluciones irrigantes sobre bacterias anaerobias de acuerdo a los objetivos planteados.

En el análisis estadístico, por presentar este estudio valores cuantitativos independientes y emparejados, se realizó la prueba de Diseño de bloques completamente al azar (DBCA), después de comprobar la distribución normal de las muestras y de acuerdo al número de grupos a contrastar. Se considerará como parámetro de decisión, un margen de error del 1%, a un nivel de confianza del 99% para la contrastación de la hipótesis.

3.6. SELECCIÓN Y VALIDACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

Para la presente investigación se elaboró un instrumento que fue llenado por los investigadores permitiendo obtener información para el cual estuvo destinado el estudio.

La ficha de recolección de datos fue validado mediante el juicio de tres expertos; un biólogo catedrático de la universidad científica del sur, y dos cirujanos dentistas del servicio de endodoncia del Hospital Militar Central.

En el presente instrumento se hace mención de los indicadores y criterios que ayudaran a los expertos a su evaluación. (ANEXO 4)

CAPITULO IV

RESULTADOS

CAPITULO IV

4.1 PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

RESULTADOS

A. Análisis descriptivo univariado

Tabla 1. Grupo de estudio experimental y control de los irrigantes endodónticos en el tratamiento intraradicular con necrosis pulpar, lima 2015.

Grupo de estudio	Frecuencia	Porcentaje
Grupo Experimental A	10	33.33%
Grupo Experimental B	10	33.33%
Grupo Control	10	33.33%
Total	30	100.00%

Ficha de recolección de datos, fase experimental y medición



Figura 1. Proporción del grupo de estudio experimental y control de los irrigantes endodónticos en el tratamiento intraradicular con necrosis pulpar, lima 2015.

En la tabla 1 se observa a tres grupos de estudio, el 33.33%(10) representa al grupo experimental_A, el 33.33%(10) es el grupo experimental_B y 33.33%(10) representa el grupo control.

Tabla 2. Tipo de irrigantes intraconducto utilizados en el tratamiento con necrosis pulpar, Lima 2015.

Tipo de irrigante Intraconducto	Frecuencia	Porcentaje
NaOCl 5.25 %	10	33.33%
NaOCl 5.25 % - EDTA 17%	10	33.33%
NaOCl 5.25 % - C ₆ H ₈ O ₇ 10%	10	33.33%
Total	30	100.00%

Ficha de recolección de datos, fase experimental y medición

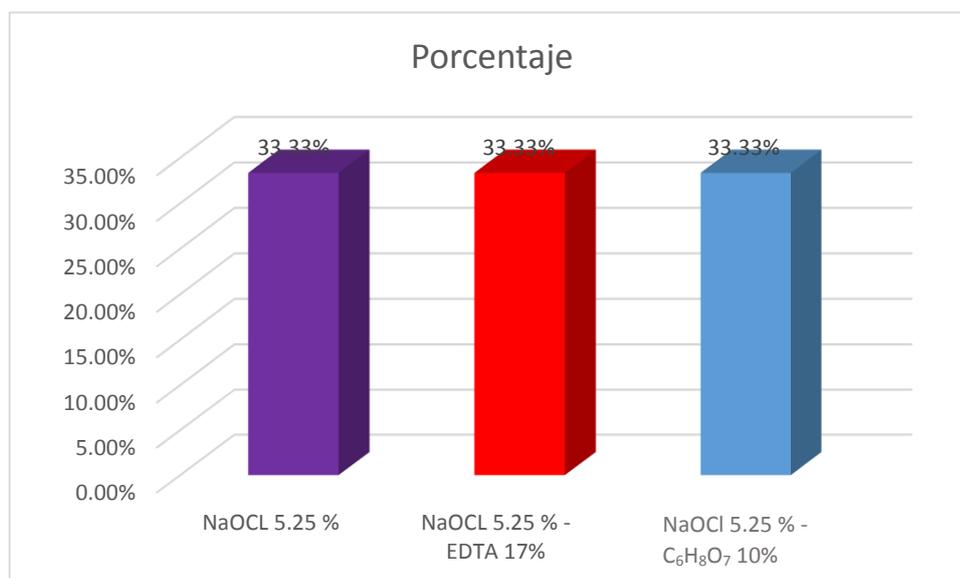


Figura 2. Distribución de Tipo de irrigantes intraconducto utilizados en el tratamiento con necrosis pulpar, Lima 2015.

En la tabla 2 se observa tres grupos de estudio, el 33.33%(10) representa al grupo experimental A (NaOCl 5.25 % - EDTA 17%), el 33.33%(10) es el grupo control (NaOCl 5.25 %) y el 33.33%(10) es el grupo experimental B (NaOCl 5.25 % - C₆H₈O₇ 10%).

Tabla 3. Grupo experimental A utilizado en el tratamiento con necrosis pulpar prueba basal, Lima 2015.

Grupo experimental A	Frecuencia	Porcentaje
Colonia microbiana >10.000 - < 500 000 UFC/ML	10	100.00%
Total	10	100.00%

Ficha de recolección de datos, fase experimental y medición

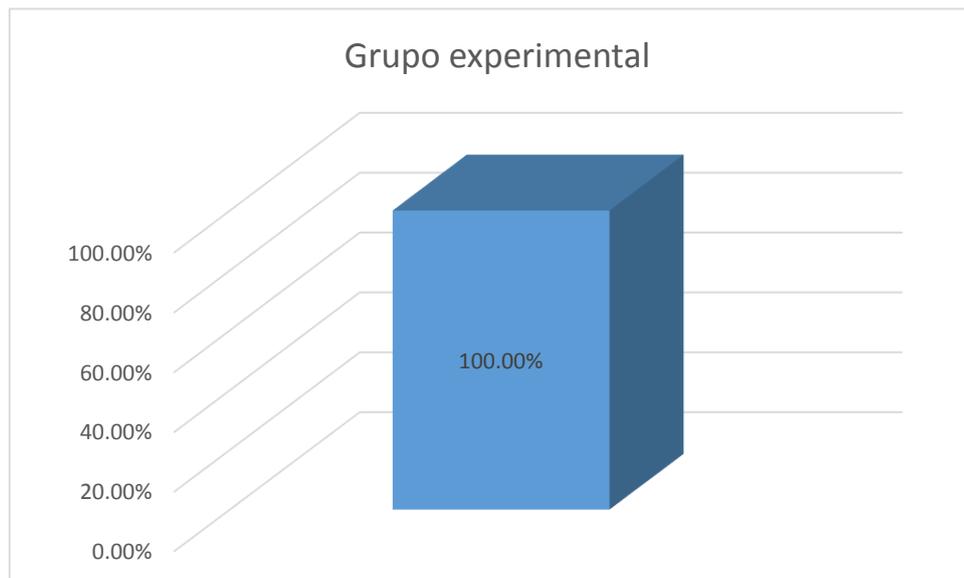


Figura 3. Distribución de grupo experimental A en el tratamiento con necrosis pulpar prueba basal, Lima 2015.

En la tabla 3 se observa grupo experimental A, 100.00%(10) presenta colonia microbiana >10.000 - < 500 000 UFC/ML.

Tabla 4. Grupo experimental B utilizado en el tratamiento con necrosis pulpar prueba basal, Lima 2015.

Grupo experimental B	Frecuencia	Porcentaje
Colonia microbiana >10.000 - < 500 000 UFC/ml	10	100.00%
Total	10	100.00%

Ficha de recolección de datos, fase experimental y medición

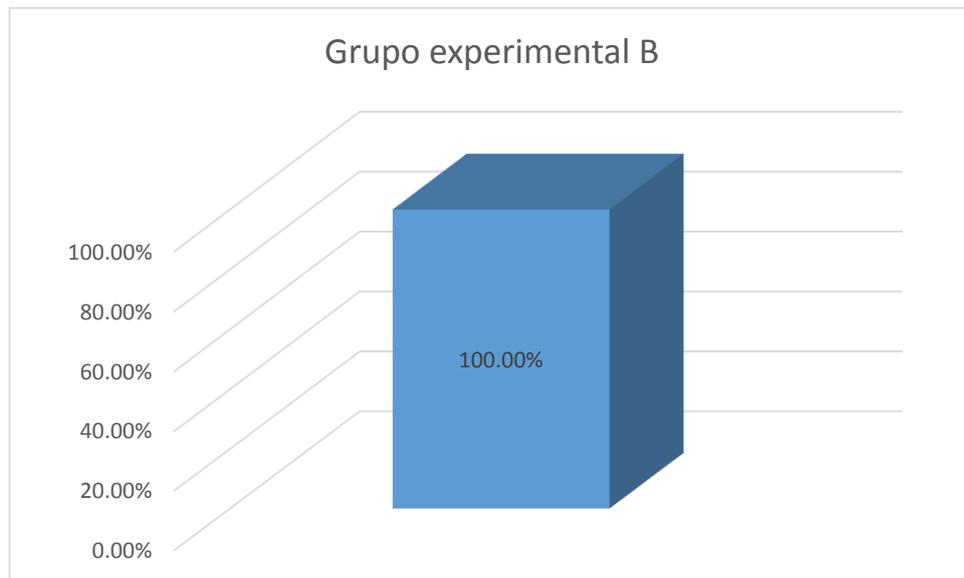
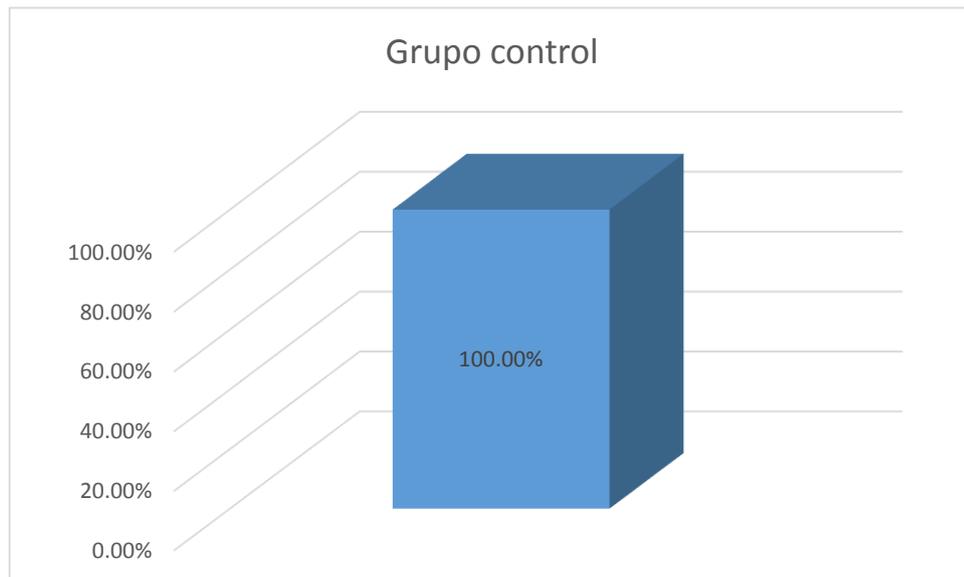


Figura 4. Distribución grupo experimental B en el tratamiento con necrosis pulpar prueba basal, Lima 2015.

En la tabla 4 se observa grupo experimental B, 100.00%(10) presenta colonia microbiana >10.000 - < 500 000 UFC/ml.

Tabla 5. Grupo control utilizado en el tratamiento con necrosis pulpar prueba basal, Lima 2015.

Grupo control	Frecuencia	Porcentaje
Colonia microbiana >10.000 - < 500 000 UFC/ml	10	100.00%
Total	10	100.00%



Ficha de recolección de datos, fase experimental y medición

Figura 5. Distribución control en el tratamiento con necrosis pulpar prueba basal, Lima 2015.

En la tabla 5 se observa grupo control, 100.00%(10) presenta colonia microbiana >10.000 - < 500 000 UFC/ml.

Tabla 6. Efectividad antibacteriana al tratamiento intraconducto con necrosis pulpar utilizando NaOCl 5.25% - EDTA 17% prueba post tratamiento, Lima 2015

Grupo experimental A	Frecuencia	Porcentaje
Efectividad moderada >10.000 - <500 000UFC/ML	2	20.00%
Efectividad alta < 10.000 UFC/ML	2	20.00%
Efectividad muy alta 0 UFC/ML	6	60.00%
Total	10	100.00%

Ficha de recolección de datos, fase experimental y medición

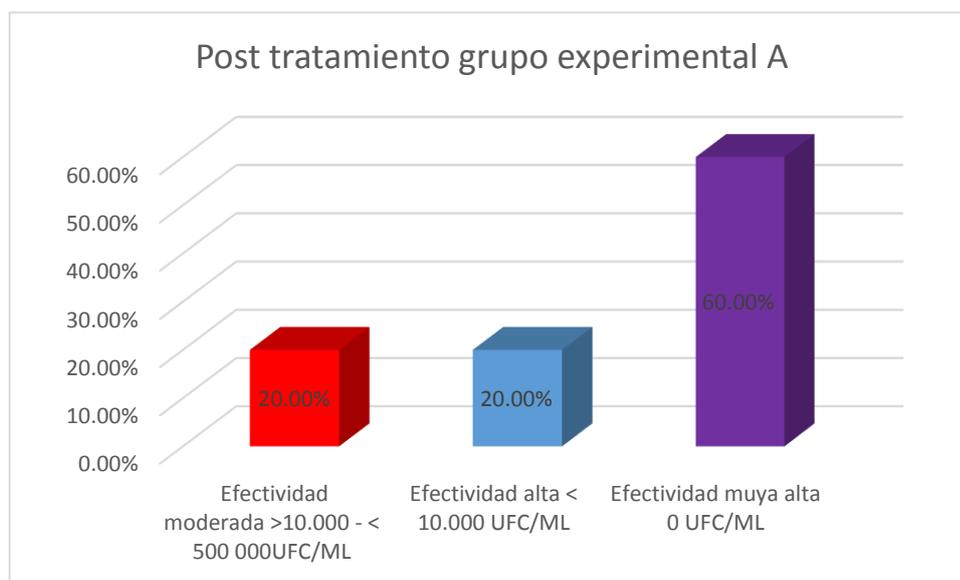


Figura 6. Proporción de efectividad antibacteriana al tratamiento intraconducto con necrosis pulpar utilizando NaOCl 5.25% - EDTA 17% prueba post tratamiento, Lima 2015.

En la tabla 6 se observa grupo experimental A, 20.00%(2) presenta efectividad moderada >10.000 - < 500 000UFC/ML, 20.00%(2) presenta efectividad alta < 10.000 UFC/ML y 60.00%(6) presenta efectividad muy alta 0 UFC/ML.

Tabla 7. Efectividad antibacteriana al tratamiento intraconducto con necrosis pulpar utilizando NaOCl 5.25% prueba post tratamiento, Lima 2015

Grupo control	Frecuencia	Porcentaje
Efectividad moderada >10.000 - < 500 000UFC/ML	6	60.00%
Efectividad alta < 10.000 UFC/ML	4	40.00%
Efectividad muy alta 0 UFC/ML	0	0.00%
Total	10	100.00%

Ficha de recolección de datos, fase experimental y medición

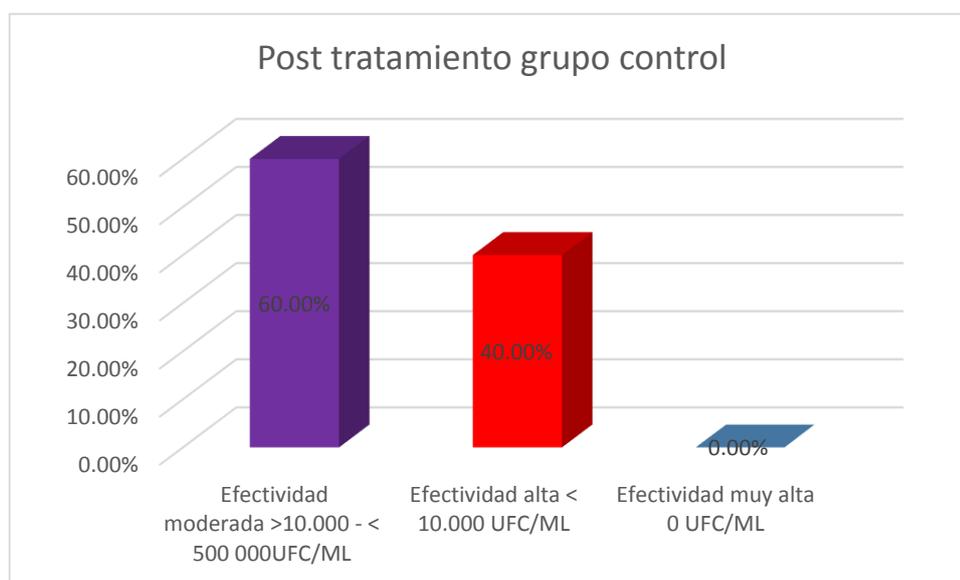


Figura 7. Proporción de efectividad antibacteriana al tratamiento intraconducto con necrosis pulpar utilizando NaOCl 5.25% prueba post tratamiento, Lima 2015.

En la tabla 7 se observa grupo control, 60.00%(6) presenta efectividad moderada >10.000 - < 500 000UFC/ML, 40.00%(4) presenta efectividad alta < 10.000 UFC/ML y 0.00% presenta efectividad alta.

Tabla 8. Efectividad antibacteriana al tratamiento intraconducto con necrosis pulpar utilizando NaOCl 5.25% - C6H8O7 10% prueba post tratamiento, Lima 2015

Grupo experimental B	Frecuencia	Porcentaje
Efectividad moderada >10.000 - < 500 000UFC/ML	7	70.00%
Efectividad alta < 10.000 UFC/ML	3	30.00%
Efectividad muy alta 0 UFC/ML	0	0.00%
Total	10	100.00%

Ficha de recolección de datos, fase experimental y medición

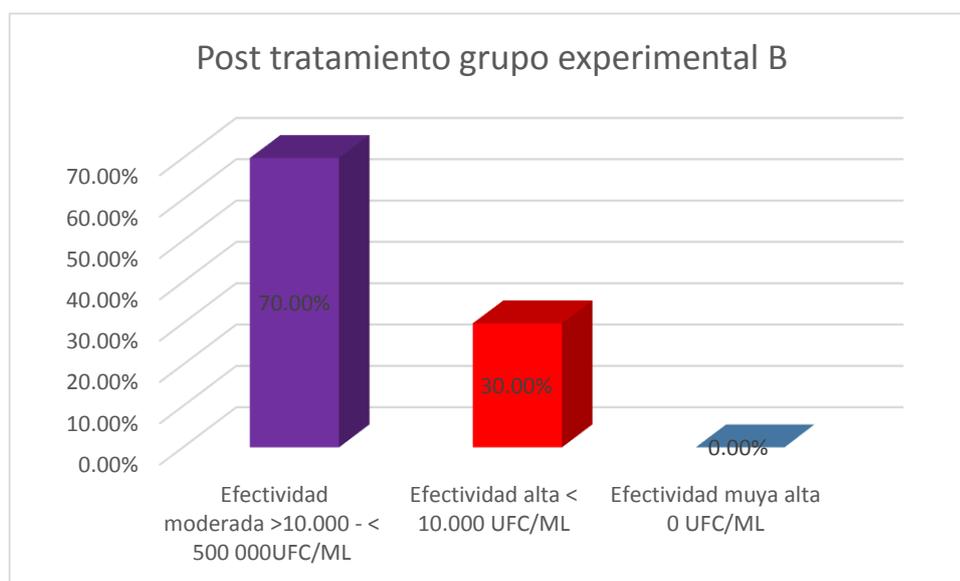


Figura 8. Proporción de efectividad antibacteriana al tratamiento intraconducto con necrosis pulpar utilizando NaOCl 5.25% - C6H8O7 10% prueba post tratamiento, Lima 2015.

En la tabla 8 se observa grupo experimental B, 70.00%(7) presenta efectividad moderada >10.000 - < 500 000UFC/ML, 30.00%(3) presenta efectividad alta < 10.000 UFC/ML y 0% Efectividad muy alta 0 UFC/ML.

Tabla 9. Efectividad antibacteriana al tratamiento intraconducto con necrosis pulpar utilizando NaOCl 5.25% - EDTA 17% prueba post tratamiento a los 7 días, Lima 2015

Grupo experimental A	Frecuencia	Porcentaje
Efectividad moderada >10.000 - < 500 000UFC/ML	2	20.00%
Efectividad alta < 10.000 UFC/ML	2	20.00%
Efectividad muy alta 0 UFC/ML	6	60.00%
Total	10	100.00%

Ficha de recolección de datos, fase experimental y medición

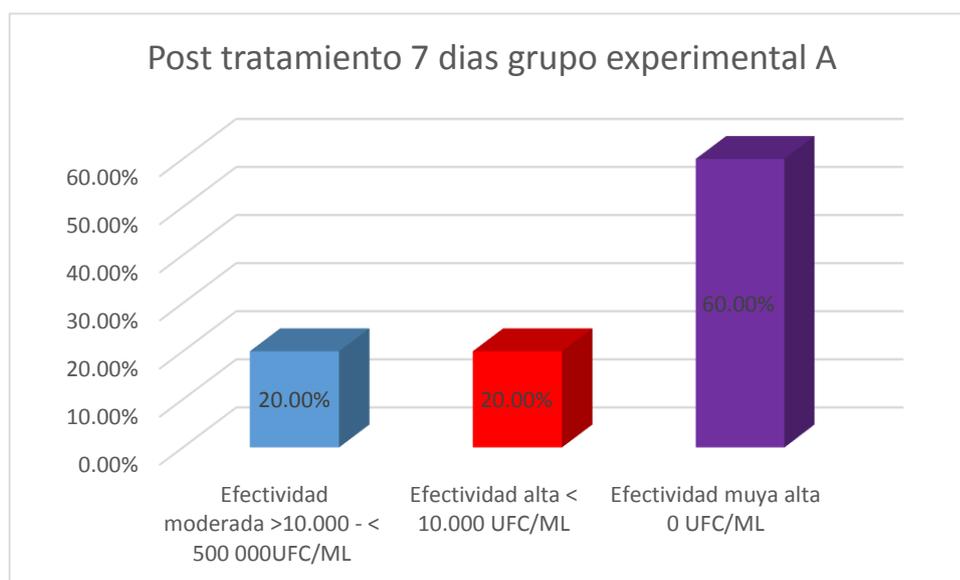


Figura 9. Proporción de efectividad antibacteriana al tratamiento intraconducto con necrosis pulpar utilizando NaOCl 5.25% - EDTA 17% prueba post tratamiento a los 7 días, Lima 2015.

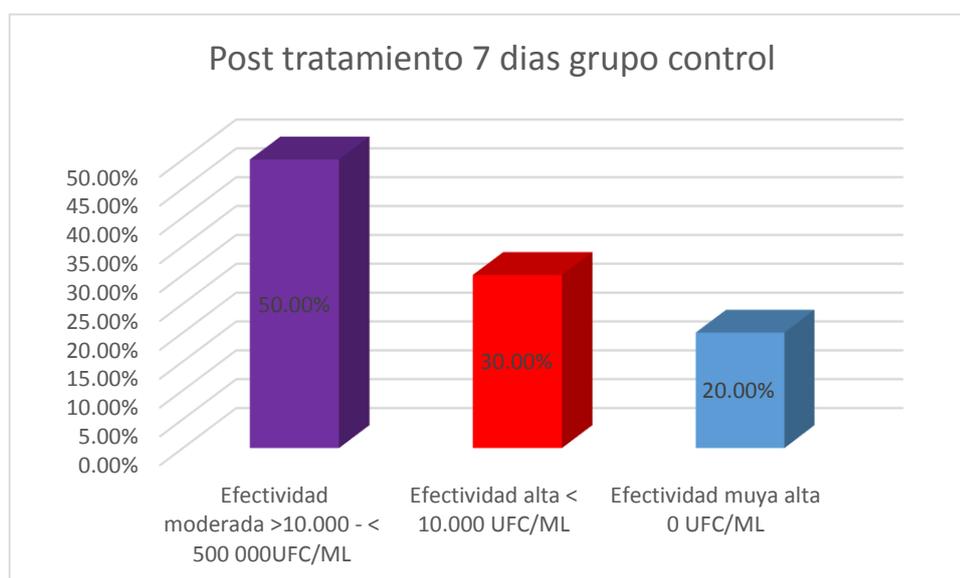
En la tabla 9 se observa grupo experimental A, 60.00%(6) presenta efectividad muy alta 0 UFC/ML, 20.00%(2) presenta efectividad alta < 10.000 UFC/ML y 20.00%(2) presenta efectividad moderada >10.000 - < 500 000UFC/ML.

Tabla 10. Efectividad antibacteriana al tratamiento intraconducto con necrosis pulpar utilizando NaOCl 5.25% prueba post tratamiento a los 7 días, Lima 2015

Grupo control	Frecuencia	Porcentaje
Efectividad moderada >10.000 - < 500 000UFC/ML	5	50.00%
Efectividad alta < 10.000 UFC/ML	3	30.00%
Efectividad muy alta 0 UFC/ML	2	20.00%
Total	10	100.00%

Ficha de recolección de datos, fase experimental y medición

Figura 10. Proporción de efectividad antibacteriana al tratamiento intraconducto con necrosis pulpar utilizando NaOCl 5.25% prueba post tratamiento a los 7 días, Lima 2015.



En la tabla 10 se observa grupo control, 50.00%(5) presenta efectividad moderada >10.000 - < 500 000UFC/ML, 30.00%(3) presenta efectividad alta < 10.000 UFC/ML y 20.00%(2) presenta efectividad muy alta 0 UFC/ML.

Tabla 11. Efectividad antibacteriana al tratamiento intraconducto con necrosis pulpar utilizando NaOCl 5.25% - C6H8O7 10% prueba post tratamiento a los 7 días, Lima 2015

Grupo experimental B	Frecuencia	Porcentaje
Efectividad moderada >10.000 - < 500 000UFC/ML	7	70.00%
Efectividad alta < 10.000 UFC/ML	3	30.00%
Efectividad muy alta 0 UFC/ML	0	0.00%
Total	10	100.00%

Ficha de recolección de datos, fase experimental y medición

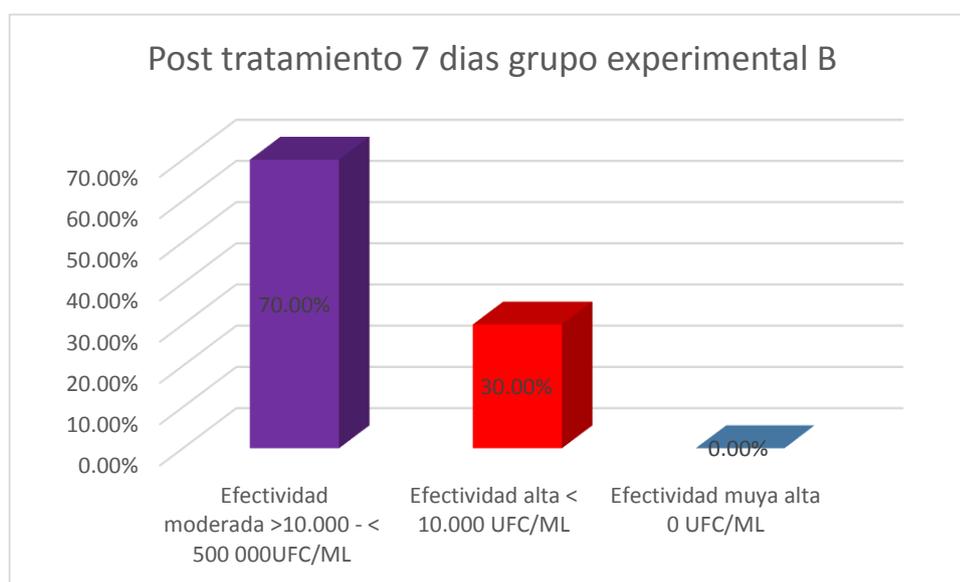


Figura 11. Proporción de efectividad antibacteriana al tratamiento intraconducto con necrosis pulpar utilizando NaOCl 5.25% - C6H8O7 10% prueba post tratamiento a los 7 días, Lima 2015.

En la tabla 11 se observa grupo experimental B, 70.00%(7) presenta efectividad moderada >10.000 - < 500 000UFC/ML, 30,00%(3) presenta efectividad alta < 10.000 UFC/ML y 0 % efectividad muy alta 0 UFC/ML

B. Análisis descriptivo bivariado

Tabla 12. Grupo de estudio en el tipo de solución irrigadora en el tratamiento intraradicular con necrosis pulpar, Lima 2015.

Grupo de estudio		Solución irrigadora			Total
		NaOCl 5,25% - EDTA 17%	NaOCl 5,25%	NaOCl 5,25% - C6H8O7 10%	
Experimental	N ^o	10	0	0	10
	%	100.00%	0.00%	0.00%	100,0%
Control	N ^o	0	10	10	20
	%	0.00%	100.00%	100.00%	100,0%
Total	N ^o	10	10	10	30
	%	33.33%	33.33%	33.33%	100,0%

Ficha de recolección de datos, fase experimental y medición

En la tabla 12, se compara el grupo de estudio con los tipos de solución irrigadora utilizadas en el efecto antimicrobiano intraconducto.

En la tabla 12, el 100.00%(10) de las unidades de estudio del grupo experimental se utilizó NaOCl 5,25% - EDTA 17% y NaOCl 5,25% - C6H8O7 10% del grupo experimental B 100.00%(10); así también NaOCl 5,25% del grupo control 100.00%(10).

Tabla 13. Tipo de solución irrigadora en comparación de grupos de estudio de efectividad antibacteriana intraconducto con necrosis pulpar en tiempo de evaluación basal, inmediato y post tratamiento 7días, Lima 2015.

Solución irrigadora	Colonia Microbiana	Efectividad antibacteriana			Total	
		Efectividad moderada > 10.000 - < 500.000 UFC/ml	Efectividad alta < 10.000 UFC/ml	Efectividad muy alta 00.000 UFC/ml		
Grupo experimental A	N ^o	10	4	4	12	30
	%	11.1%	4.4%	4.4%	13.3%	33.3%
Grupo experimental B	N ^o	10	14	6	0	30
	%	11.1%	15.6%	6.7%	0.0%	33.3%
Grupo control	N ^o	10	11	3	6	30
	%	11.1%	12.2%	3.3%	6.7%	33.3%
Total	N ^o	30	29	13	18	90
	%	33.3%	32.2%	14.4%	20.0%	100.0%

Ficha de recolección de datos, fase experimental y medición

En la tabla 13, se compara el tipo de solución irrigadora utilizadas en el efecto antibacteriano intraconducto.

En la tabla 13, el grupo experimental A NaOCl 5,25% - EDTA 17% presenta 13,3% (12) efectividad muy alta, 15,6%(14) efectividad moderada el grupo experimental B y 12.2%(11) efectividad moderada el grupo control.

Tabla 14. Tipo de solución irrigadora NaOCl 5,25% - EDTA 17% en la efectividad antibacteriana en comparación a tiempo de evaluación, Lima 2015

Efectividad antibacteriana			Prueba Basal	Prueba post tratamiento inmediato	Prueba post tratamiento 7 días
			NaOCl 5.25% con EDTA 17%		
Colonia microbiana	>10.000 - < 500 000 UFC/ML	N°	10	0	0
		%	100.00	0%	0%
Efectividad moderada	>10.000 - < 500 000 UFC/ML	N°	0	2	2
		%	0.00%	20.00%	20.00%
Efectividad alta	< 10 000 UFC/ML	N°	0	2	2
		%	0.00%	20.00%	20.00%
Efectividad muy alta	0 UFC/ML	N°	0	6	6
		%	0.00%	60.00%	60.00%
		N°	10	10	10
		%	100.00	100.00%	100.00%

Ficha de recolección de datos, fase experimental y medición

En la tabla 14, se compara el tipo de solución irrigadora utilizadas en el efecto antibacteriano intraconducto.

En la tabla 14, el grupo experimental A en la prueba basal presenta 100.00%(10) de colonia microbiana >10.000 - < 500 000 UFC/ML, la prueba inmediata 60.00%(6) de efectividad muy alta 0 UFC/ML y 60.00%(6) de efectividad muy alta manteniéndose en la prueba post tratamiento 7 días.

Tabla 15. Tipo de solución irrigadora NaOCl 5,25% en la efectividad antibacteriana en comparación a tiempo de evaluación, Lima 2015

Efectividad antibacteriana		Prueba Basal	Prueba post tratamiento inmediato NaOCl 5.25%	Prueba post tratamiento 7 días
Colonia microbiana	>10.000 - < 500 000 UFC/ML	N°	10	0
		%	100.00%	0%
Efectividad moderada	>10.000 - < 500 000 UFC/ML	N°	0	6
		%	0.00%	60.00%
Efectividad alta	< 10 000 UFC/ML	N°	0	0
		%	0.00%	0.00%
Efectividad muy alta	0 UFC/ML	N°	0	4
		%	0.00%	40.00%
		N°	10	10
		%	100.00%	100.00%

Ficha de recolección de datos, fase experimental y medición

En la tabla 15, se compara el tipo de solución irrigadora utilizadas en el efecto antibacteriano intraconducto.

En la tabla 15, el grupo control en la prueba basal presenta 100.00%(10) de colonia microbiana >10.000 - < 500 000 UFC/ML, 60.00%(6) presenta efectividad moderada >10.000 - < 500 000 UFC/ML en la prueba inmediata y 50.00%(5) de efectividad moderada >10.000 - < 500 000 UFC/ML prueba post tratamiento 7 días.

Tabla 16. Tipo de solución irrigadora NaOCl 5,25% - C6H8O7 10% en la efectividad antibacteriana en comparación a tiempo de evaluación, Lima 2015

Efectividad antibacteriana		Prueba Basal	Prueba post	Prueba post
			tratamiento inmediato	tratamiento 7 días
NaOCl 5.25% con C6H8O7 10%				
Colonia microbiana	>10.000 - < 500 000 UFC/ML	N°	10	0
			100.00	0
		%	%	0%
Efectividad moderada	>10.000 - < 500 000 UFC/ML	N°	0	7
		%	0.00%	70.00%
Efectividad alta	< 10 000 UFC/ML	N°	0	3
		%	0.00%	30.00%
Efectividad muy alta	0 UFC/ML	N°	0	0
		%	0.00%	0%
Total		N°	10	10
			100.00	10
		%	%	100.00%
				100.00%

Ficha de recolección de datos, fase experimental y medición

En la tabla 16, se compara el tipo de solución irrigadora utilizadas en el efecto antibacteriano intraconducto.

En la tabla 16, el grupo experimental B en la prueba basal presenta 100.00%(10) de colonia microbiana >10.000 - < 500 000 UFC/ML, 70,00%(7) presenta efectividad moderada >10.000 - < 500 000 UFC/ML en la prueba inmediata y la prueba post tratamiento 7 días 70,00%(7) presenta efectividad moderada >10.000 - < 500 000 UFC/ML.

Tabla 17. Estadístico descriptivos de la irrigación intraconducto en el tratamiento con necrosis pulpar, Lima 2015.

Variables de medición	Tipo de solución irrigadora	N	Media (mm)	DE*	IC**95%	
					LI	LS
Efecto antibacteriano	NaOCl 5,25% - EDTA 17%	30	41 433,33	56 350,922	20391,55	62 475,11
	NaOCl 5,25% - C6H8O7 10%	30	55 423,33	60 255,008	32923,74	77922,92
	NaOCl 5,25%	30	72 133,33	111 227,550	30600,28	113666,38

Ficha de recolección de datos, fase experimental y medición

DE*: desviación estándar

IC**: intervalo de confianza al 99%. LI: Límite inferior. LS: Límite superior

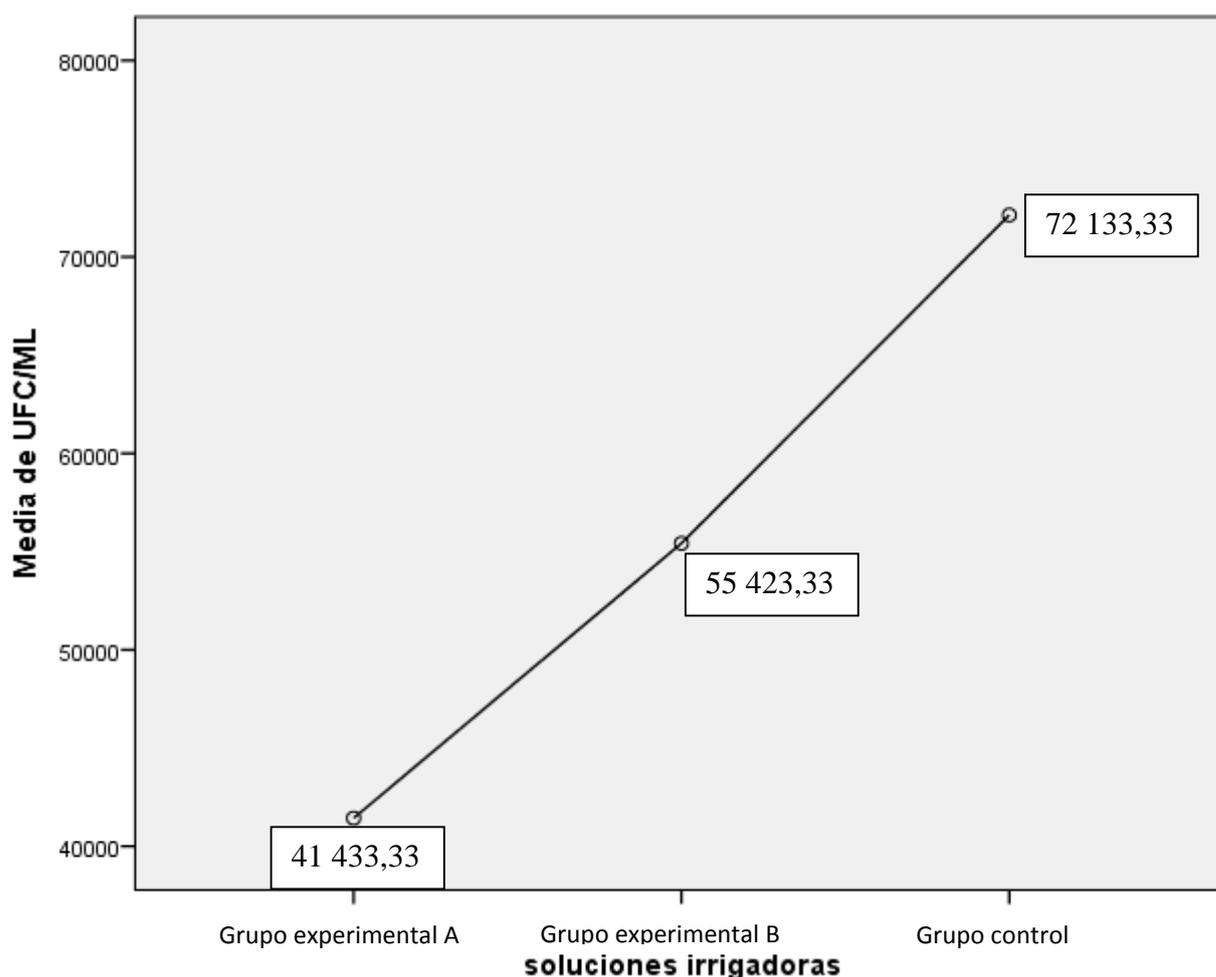


Figura 17. Estimación de medias marginales del tipo de solución irrigadora en el efecto antimicrobiano intraconducto.

Comparando el tipo de solución en la efectividad antimicrobiana intraconducto utilizados, se observó mayor efectividad promedio cuando se utilizó NaOCl 5,25%-

EDTA 17% fue mm 41 433,33+- 56 350.922; con un menor efectividad al utilizar NaOCl 5,25% - C6H8O7 10% fue mm 55 423,33+- 60 255,008, y al final al utilizar NaOCl 5,25% se observó menor efecto mm 72 133,33+- 111 227,550.

Por lo que existe menor efectividad al utilizar NaOCl 5,25% y será mayor la colonización microbiana. Los datos indicados se aprecian en la figura 6. En un estudio similar se pueden obtener los mismos resultados considerando el intervalo de confianza al 99% (IC_{99%}) de cada tipo de solución irrigadora.

Tabla 18. Estadístico descriptivos del tiempo de evaluación frente irrigación intraconducto en el tratamiento con necrosis pulpar, Lima 2015.

Variables de medición	Tipo de solución irrigadora	N	Media (mm)		
			Basal	Inmediata	7 días
Tiempo de evaluación (basal/inmediato/7días)	NaOCl 5,25% - EDTA 17%	30	110800,00	10700,00	2800,00
	NaOCl 5,25% - C6H8O7 10%	30	114300,00	42600,00	9370,00
	NaOCl 5,25%	30	134500,00	27000,00	54900,00

Ficha de recolección de datos, fase experimental y medición

DE*: desviación estándar

IC**: intervalo de confianza al 99%. LI: Límite inferior. LS: Límite superior

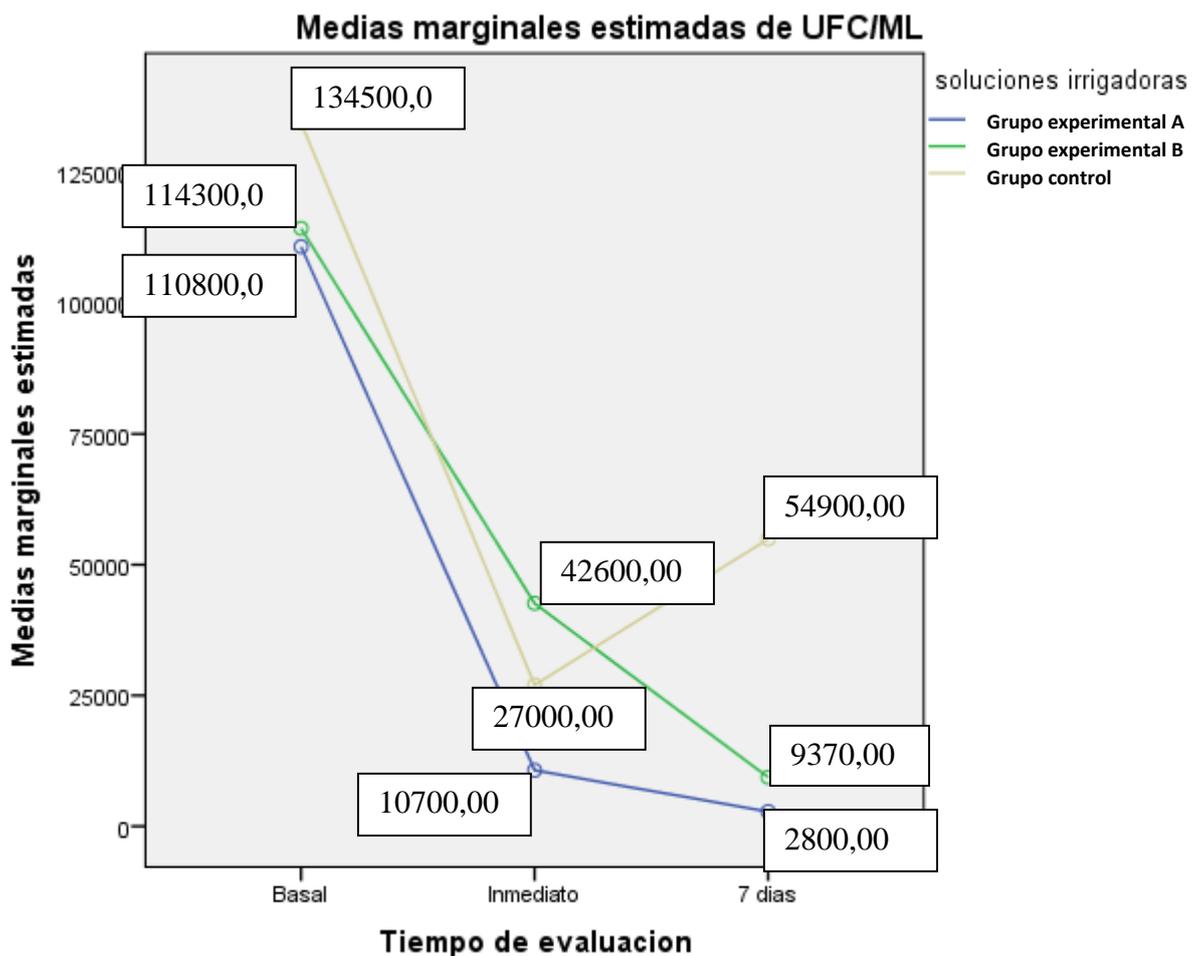


Figura 18. Estimación de medias marginales de tiempo de evaluación y tipo de solución irrigadora en el efecto antimicrobiano intraconducto.

Comparando de tiempo de evaluación según tipo de solución irrigadoras utilizadas se observa en su prueba basal el grupo experimental A NaOCl 5,25% - EDTA 17% mm 110800,00, prueba inmediata mm 10700,00 y 7 días mm 2800,00

El grupo experimental B en su prueba basal NaOCl 5,25% - C₆H₈O₇ 10% mm 114300,00, inmediata mm 42600,00 y 7 días mm 9370,00.

El grupo control en su prueba basal NaOCl 5,25% mm 134500,00, inmediata mm 27000,00 y 7 días 54900,00.

Por lo que el tiempo de evaluación demuestra mayor efecto post tratamiento 7 días al utilizar NaOCl 5,25% - EDTA 17 seguido NaOCl 5,25% - C₆H₈O₇ 10% y por ultimo NaOCl 5,25%.

Los datos indicados se aprecian en la figura 7. En un estudio similar se pueden obtener los mismos resultados considerando el intervalo de confianza al 99%(IC_{99%}) de cada tipo de solución.

C. Prueba de hipótesis

La contrastación de las hipótesis requirió el uso del estadístico Diseño de bloques completos al azar (DBCA) el estudio tiene dos variables dependientes (Efectividad antibacteriana y tiempo de evaluación en el tratamiento intraconducto) y una variable independiente (tipo de solución). El nivel de confianza fue de 99% y error alfa 0.0%.

Tabla 19. Análisis de comparaciones múltiples de bonferroni de la efectividad antimicrobiana y tiempo de liberación de tratamiento intraconducto según tipo de solución irrigadora utilizada en el tratamiento en las unidades de estudio, Lima 2015.

Soluciones irrigadoras		DM	ES	P	Intervalo de confianza al 99%	
					LI	LS
Grupo experimental A	Grupo experimental B	-13990.00	17306.483	1.000	-56299.40	28319.40
	Grupo control	-30700.00	17306.483	0.024	-73009.40	11609.40
Grupo experimental B	Grupo experimental A	13990.00	17306.483	1.000	-28319.40	56299.40
	Grupo control	-16710.00	17306.483	0.024	-59019.40	25599.40
Grupo control	Grupo experimental A	30700.00	17306.483	0.000	-11609.40	73009.40
	Grupo experimental B	16710.00	17306.483	0.024	-25599.40	59019.40

+DM: diferencia de medias

ES: desviación estándar

**IC: intervalo de confianza al 95%. LI: Límite inferior. LS: Límite superior

Comparación de la efectividad antimicrobiana intraconducto según tipo de solución irrigadora.

Diseño de bloques completos al azar (DBCA) indica que existen diferencias en el tratamiento en el grupo experimental y grupo control positivo frente al grupo control negativo, p valor 0,000 y 0.024. Por otro lado existe una ligera diferencia entre el grupo experimental y grupo control positivo p valor 0.000.

Tabla 20. Prueba de efectos intersujetos de la Efectividad antibacteriana y tiempo evaluación al tratamiento intraconducto según tipo de solución irrigadora utilizada en el tratamiento intraconducto en las unidades de estudio, Lima 2015.

		Suma cuadrados	gl	F	P
Tratamiento	Hipótesis	1.417	2	2.755	0,000
	DE	1.029	4		
Tiempo	Hipótesis	1.82	2	35.366	0,000
	DE	1.029	4		
Tratamiento - tiempo	Hipótesis	1.029	4	0.573	0,000
	DE	3.639	81		

Ficha de recolección de datos, fase experimental y medición

Con una probabilidad del 0,0% en la comparación de tipo de tratamiento existen diferencias significativas. En conclusión: se rechaza la **H₀** y se acepta la **H₁**.

H₁: El NaOCl 5,25% - EDTA 17% e NaOCl 5,25% - C6H807 10%, son más efectivos que el solo uso del NaOCl 5,25% como irrigante, en el tratamiento de conductos radiculares con necrosis pulpar.

H_{a1}: El NaOCl 5,25% - EDTA 17% e NaOCl 5,25% - C6H807 10%, tienen similar efectividad con el NaOCl 5,25% como irrigante en el tratamiento de conductos radiculares con necrosis pulpar.

Comparación de tiempo de evaluación al tratamiento intraconducto según tipo de solución irrigadora.

Por lo que con una probabilidad del 0,0% existe diferencia en tiempo de evaluación y efectividad antibacteriana. En conclusión: se rechaza la **H₀** y se acepta la **H_{a3}**: Existen diferencias en efectividad antibacteriana y tiempo de evaluación, utilizando tipos de soluciones irrigadoras NaOCl 5.25%, NaOCl 5.25% - EDTA 17% y NaOCl 5.25% - C6H807 10%.

CAPITULO V

DISCUSIÓN

El hipoclorito de sodio (NaOCl) ha sido el irrigante más usado desde 1920 en diferentes concentraciones desde 0.5% al 5.25%; mostrando ser efectivas contra *Prevotella intermedia*, *Prevotella negrescens*, *enterococcus faecalis* las concentraciones más altas, pero sin permitir la esterilización completa del conducto radicular.

Actualmente las combinaciones de irrigantes (hipoclorito de sodio al 5.25% + EDTA al 17%) (Hipoclorito de sodio al 5.25% + ácido cítrico al 6%) han demostrado tener una gran efectividad (VILLAVICENCIO D. 2012). Además demostró que el EDTA al 17% es mejor irrigante que el Ácido cítrico al 6% ya que sirvió como quelante por lo que ayudo a la instrumentación y a la eliminación del barrillo dentinario. Respecto a la toxicidad ninguno de los dos es toxico para el cuerpo humano la diferencia entre los dos agente irrigante es su pH, el ácido cítrico tiene el pH más bajo lo que lo hace más ácido y biológicamente menos aceptable, mientras que el EDTA tiene un pH neutro; por otro lado, efecto quelante del EDTA al 17%, 18% y ácido cítrico al 10% para la penetración de hipoclorito de sodio en conductos laterales diseñados, no existe relación significativa entre el tipo de irrigante empleado y la proporción de conductos en los que penetró (Martínez M. 2012); Tanto el EDTA como el ácido cítrico combinados con el NaOCl lograron eliminar el barro dentinario (MARTINELLI S. y Col. 2012); El EDTA al 17% y el ácido cítrico al 10% son eficaces en la remoción del barrillo dentinario, eliminando parcialmente dicha capa del sistema de conductos radiculares (HERNÁNDEZ C. y Col. 2015); Entre otras

soluciones analizadas el extracto alcohólico de *C. Spinosa* (Tara) al 100% demostró un considerable efecto antibacteriano al igual que el Hipoclorito de sodio al 5,25% sobre el *E. faecalis* (HARO A. 2015); la Capacidad antibacteriana del yoduro de potasio yodado al 2% como solución antiséptica del conducto radicular en pacientes con piezas necróticas posee una alta capacidad antibacteriana como solución antiséptica en conductos de piezas necróticas en comparación con el NaOCl al 2,5% (GARCIA R. 2011); y por último en nuestra localidad (FLORES P. 2014) el yoduro de potasio yodado (IKI) al 2% presenta una efectividad antimicrobiana en necrosis pulpar séptica mayor en comparación con el hipoclorito de sodio (NaOCl) al 2.5%.

En el presente estudio, con el fin de aprovechar las ventajas de las asociaciones de dichas soluciones intraconducto, se ha evaluado la efectividad antibacteriana del uso de ellas, directamente hacia la muestra microbiológica, teniendo en cuenta que en nuestros antecedentes las investigaciones han utilizado el uso alterno de las soluciones a diferentes y similares concentraciones en el presente estudio, procedemos a presentar lo siguiente:

Los conductos radiculares irrigados con solo NaOCl 5,25%, presentan efectividad intermedia de 55%; 45% sensible y 0% de resistencia.

Los conductos radiculares irrigados con la asociación NaOCl 5,25% - EDTA 17%, presentan efectividad 80% sensible; 20% intermedia y 0 % de resistencia, datos que apoyan a los resultados obtenidos (Villavicencio D. 2012): quienes determinaron el estudio de la utilización de los dos irrigantes, demostraron que el EDTA al 17% es mejor irrigante que el Ácido cítrico al 6% ya que sirvió como quelante por lo que ayudo a la instrumentación y a la eliminación del barrillo dentinario; (Hernández C.

col. 2015) el EDTA al 17% fue estadísticamente más efectivo que el ácido cítrico al 10 % en todos los tercios del sistema de conductos radiculares mediante el análisis de las microfotografías del microscopio electrónico de barrido.

Los conductos radiculares irrigados con la asociación NaOCl 5,25% - C₆H₈O₇ 25%, presentan efectividad intermedia 90%; sensible 10% y 0% de resistencia, datos que apoyan a lo obtenido por (Martínez M. 2012) quien demostró que No existe relación significativa entre el tipo de irrigante empleado y la proporción de conductos en los que penetró; (Martinelli S. col. 2012) Tanto el EDTA como el ácido cítrico combinados con el NaOCl lograron eliminar el barro dentinario.

En el pre tratamiento en el tiempo de liberación de las soluciones de UFC/ml, el grupo experimental y el grupo control presentaron un 100.00% de colonia microbiana.

En el post tratamiento en el tiempo de evaluación de las soluciones de UFC/ml, el grupo experimental y el grupo control del 100.00%; 66,7% para el grupo experimental de efectividad antibacteriana y 33,3% el grupo control de colonia microbiana; en el grupo experimental la efectividad antibacteriana moderada fue de 32,2%; efectividad muy alta 20,0%; efectividad alta de 14,4%, en el grupo control presento colonia microbiana 33,3%.

En la última toma 7 días después UFC/ml, la característica tiempo de liberación dio como resultado, en el grupo experimental y el grupo control del 100.00%; 66,7% para el grupo experimental de efectividad antibacteriana y 33,3% el grupo control de colonia microbiana; en el grupo experimental la efectividad antibacteriana moderada fue de 32,2%; efectividad muy alta 20,0%; efectividad alta de 14,4%, en el grupo control presento colonia microbiana 33,3% siendo similar al post tratamiento. (Haro

A. 2015) demostró que otra solución dio este resultado el extracto de tara al 100% manifestó una sustentividad mayor a las 48 y 72 horas en comparación al hipoclorito de sodio al 5,25% que fue decreciendo su efecto antibacteriano con el transcurso del tiempo; (García R 2011) utilizo yoduro de potasio yodado al 2% concluyó que posee una alta capacidad antibacteriana como solución antiséptica en conductos de piezas necróticas en comparación con el NaOCl al 2,5%;(Flores P. 2014) Comparo el efecto antimicrobiano del yoduro de potasio yodado al 2% e hipoclorito de sodio al 2.5% en necrosis pulpar y concluyo que el yoduro de potasio yodado (IKI) al 2% presenta una efectividad antimicrobiana en necrosis pulpar séptica mayor en comparación con el hipoclorito de sodio (NaOCl) al 2.5% al presentar una diferencia estadísticamente significativa entre ellas.

En el presente estudio se evaluó la efectividad de los irrigantes usados individual y en asociación, teniendo como “gold estándar” que la acción sinérgica de ambos en la mayoría de las veces lleva a una mayor actividad antibacteriana. Por el contrario, se comparó la efectividad antibacteriana de las asociaciones en una concentración uniforme de las soluciones en estudio obteniéndose que la mayor concentración de la NaOCl 5,25% - EDTA 17% favorece a una mayor actividad antibacteriana sensible y una efectividad muy alta en comparación a las demás.

CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados del presente trabajo se puede concluir que:

- El grupo irrigado con Hipoclorito sódico 5,25% - EDTA 17% e Hipoclorito sódico 5,25% - ácido cítrico 10%, presento mayor efectividad antibacteriana que el solo uso del NaOCl 5,25% como irrigante, con una reducción de bacterias anaeróbicas al 100.00%.
- El grupo irrigado con NaOCl 5,25% fue similar su efectividad al grupo Hipoclorito sódico 5,25% - EDTA 17% e Hipoclorito sódico 5,25% - ácido cítrico 10%.
- El grupo irrigado con Hipoclorito sódico 5,25% - EDTA 17% resulto ser más efectivo que los grupos irrigados con Hipoclorito sódico 5,25% - ácido cítrico 10% e NaOCl 5,25% solo.
- La efectividad antibacteriana 7 días después irrigado en asociación a los conductos dentarios, fue significativa ($P < 0,05$).
- Entre los grupos existen diferencias estadísticamente significativas ($P < 0,05$), en tiempo de evaluación y efectividad antibacteriana.

SUGERENCIAS Y RECOMENDACIONES

- Debido a la importancia de la erradicación completa de la flora polimicrobiana presente en los conductos necróticos con patologías periapicales. Este trabajo sirve de parámetro de referencia, abriendo camino a nuevas investigaciones científicas que puedan evaluar asociaciones de irrigantes con un mayor poder antibacteriano y menores efectos adversos en nuestra localidad.
- Con base en estudios que han determinado las bacterias prevalentes en conductos necróticos con lesiones periapicales se recomienda evaluar la efectividad antibacteriana de las soluciones irrigantes en estudio frente a determinadas bacterias.
- Por los resultados obtenidos en la presente investigación, podemos sugerir el uso de las soluciones quelantes, ya que permiten el paso del Hipoclorito sódico dentro de los túbulos dentinales para la eliminación de los microorganismos presentes dentro del conducto radicular.
- Se recomienda el uso de agentes quelantes como irrigación final, los cuales ayudan en la remoción de barrillo dentinario a nivel de tercio apical. Sin embargo, el uso combinado mejora significativamente los resultados, obteniendo conductos dentinarios más permeables.
- Se recomienda también realizar nuevas investigaciones posteriores a esta, con nuevas combinaciones o agregados a las soluciones irrigantes para potenciar su efecto antibacteriano.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Puente C. Éxito y fracaso en el tratamiento de endodoncia. Trabajo de graduación previo a la obtención del título de odontólogo. Lima-Perú: Universidad Peruana Cayetano Heredia, 2011. 4 pp.
2. Álamo-Palomino J, Guardia-Huamaní S, Mendoza-Lupuche R, Guerra-Barrera L. Efectividad de tres irrigantes sobre el número de colonias de enterococcus faecalis en la preparación de conductos radiculares in vitro. Rev. KIRU. 2015; 12(1): 8-12.
3. Martinelli S, Strehl A, Mesa M. Estudio de la eficacia de diferentes soluciones de EDTA y ácido cítrico en la remoción del barro dentinario. Rev. Odontoestomatología. 2012; 14(19): 8-16.
4. Dioses Y. Comparación entre dos Irrigantes Endodónticos con respecto a su tensión superficial. . Trabajo de titulación previo a la obtención del título de odontólogo. Guayaquil-Ecuador, 2015. 4-29 pp.
5. Viteri T. Eficacia del ácido etildiaminotetraácetico de tres diferentes casas comerciales y ácido cítrico en la eliminación del barrillo dentinario. estudio invitro. Trabajo Teórico de Titulación previo a la Obtención del título de Odontóloga. Quito-Ecuador: Universidad Central de Ecuador, 2015. 17-18 pp.

6. Bobbio S. Soluciones Irrigantes en Endodoncia. Investigación bibliográfica del proceso de suficiencia profesional para obtener el título de cirujano dentista. Lima-Perú, 2011. 6 pp.
7. Bustamante D. Toxicidad del hipoclorito sódico en tejidos periradiculares en el tratamiento endodóntico. Trabajo de graduación previo a la obtención del título de odontólogo. Guayaquil-Ecuador: Universidad de Guayaquil, 2013. 9-27 pp.
8. Agreda-Hernández M, Jiménez Arias L, Hernández Morelia P, Ostos Lerner J. Efectividad del ácido etilendiaminotetraacético y ácido cítrico en la remoción del barrillo dentinario del sistema de conductos radiculares. Rev. Odous Científica. 2015; 16(2): 18-30.
9. García D. Uso del Ácido EtilendiaminoTetraacético (EDTA) en la Terapia Endodóntica. Tesis para optar grado de especialista en endodoncia. Venezuela: Universidad Central de Venezuela, 2011. 3-40 pp.
10. Burgos J. Importancia de la irrigación en la fase de desinfección de los conductos radiculares. Trabajo de graduación previo a la obtención del título de odontólogo. Guayaquil-Ecuador: Universidad de Guayaquil, 2013. 9-30 pp.
11. Rodríguez-Sánchez P. Irrigación de Canal Radicular. Rev. Estomatología. 2012; 11(1): 52

12. Vera-Rojas J, Benavides-García M, Moreno-Silva E, Romero-Viñas M. Conceptos y técnicas actuales en la irrigación endodóntica. Rev. ENDODONCIA. 2012; 30(1): 34.
13. Flores M. Eficacia de las soluciones irrigadoras para el manejo de las pulpas necróticas. Tesis de graduación previa a la obtención del título de odontólogo. Guayaquil-Ecuador: Universidad de Guayaquil, 2013. 21-22 pp.
14. Magallanes V. Soluciones Irrigantes en Endodoncia. Investigación bibliográfica del proceso de suficiencia profesional para obtener el título de cirujano dentista. Lima-Perú: Universidad Peruana Cayetano Heredia, 2011. 15-36 pp.
15. Villa L. Irrigación en Endodoncia. Tesis para obtener grado de maestro en Medicina Dentaria. Porto-Brasil: Universidad de Fernando Pessoa, 2012. 30-50 pp.
16. Guerra B. Uso de hipoclorito de sodio al 5.25% en la asepsia intraradicular y permeabilidad de la dentina. Tesis para obtener grado de odontólogo. Guayaquil Guayas, Ecuador: Universidad de Guayaquil, 2011. 6 pp.
17. Villavicencio D. Estudio In Vitro de la cantidad eliminada de barrillo dentinario comparando 2 combinaciones de irrigantes (hipoclorito de Sodio

al 5.25% + EDTA al 17%) (Hipoclorito de Sodio al 5.25% + Ácido Cítrico al 6%) mediante el corte longitudinal de las muestras. Tesis para optar título de odontólogo. Guayaquil, Guayas, Ecuador: Universidad Católica Santiago de Guayaquil, 2012. 10 pp.

18. Martínez M. Efecto quelante del EDTA al 17%, 18% y ácido cítrico al 10% para la penetración de hipoclorito de sodio en conductos laterales diseñados. Tesis para obtener maestría en ciencias odontológicas con especialidad en endodoncia. Nuevo León – México, 2012. 4-31 pp.
19. Hernández C, Jiménez L, Hernández M, Ostos J. Efectividad del ácido etilendiaminotetraacético y ácido cítrico en la remoción del barrillo dentinario del sistema de conductos radiculares. Rev. ODOUS CIENTÍFICA. 2015; 16(2): 18-30.
20. Haro B. Estudio in vitro de la eficacia antibacteriana entre el extracto alcohólico de caesalpinia spinosa (tara) al 100% e hipoclorito de sodio al 5,25% sobre el enterococcus faecalis. Proyecto previo a la obtención del título de Odontólogo. Quito-Ecuador: Universidad Central de Ecuador, 2015. 4-30 pp.
21. García R. Capacidad antibacteriana del yoduro de potasio yodado al 2% como solución antiséptica del conducto radicular en pacientes con piezas necróticas.

Tesis para optar el título de cirujano dentista. Lima-Perú: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, 2011. 4-50 pp.

22. Flores P. Comparación del efecto antimicrobiano del yoduro de potasio yodado al 2% e hipoclorito de sodio al 2.5% en necrosis pulpar estudio in vitro - Huánuco 2014. Para optar título profesional de cirujano dentista. Huánuco – Perú: Universidad Nacional Hermilio Valdizan Medrano, 2014. 3-5 pp.
23. Mero G. Desinfección y eliminación del barrillo dentinario en pulpa necrótica mediante la utilización del Q-Mix y el hipoclorito de sodio al 2.5%. Trabajo de titulación previo a la obtención del título de odontólogo. Guayaquil-Ecuador: Universidad de Guayaquil, 2014. 8-19 pp.
24. Dorantes V. Comparación de la efectividad antimicrobiana de tres irrigantes endodónticos contra el *Streptococcus mutans*: estudio “in vitro”. Trabajo de titulación previo a la obtención del título de odontólogo. Santiago de Querétaro: Universidad Autónoma de Querétaro, 2014. 11 pp.
25. Castelo P. Nuevos métodos de desinfección y limpieza del sistema de conductos radiculares. Tesis doctoral. Universidad de Santiago de Compostela, 2012. 26-34 pp.
26. Chamba M. Efecto antimicrobiano de las soluciones irrigadoras (hipoclorito de sodio y gluconato de clorhexidina) a diferentes concentraciones, en los

casos de necrosis pulpar de pacientes que acuden a la clínica odontológica de la universidad nacional de Loja, en el período enero – julio del 2012. Tesis de grado previa a la obtención del título de Odontóloga General. Loja, 2012. 31-40 pp.

27. Hoyos J. Uso del hipoclorito de sodio en endodoncia. Trabajo Teórico de especialidad en Endodoncia. Chimbote-Perú: Universidad los Ángeles de Chimbote, 2011. 13-14 pp.

28. Miguel V. Influencia sobre la dureza de la dentina radicular del hipoclorito de sodio, ácido etilendiaminotetraacético e irrigación ultrasónica pasiva. Memoria para optar al grado de doctor. Madrid: Universidad Complutense de Madrid. 2015. 46-49 pp.

29. Ordoñez S. Determinacion microbiologica de la pulpitis necrotica y comparacion de diferentes sustancias desinfectantes usadas durante el tratamiento endodontico en piezas unirradiculares y multirradiculares en el hospital manuel ignacio monteros de la ciudad de loja durante el periodo noviembre 2011'- noviembre 2012. Tesis de grado previa obtención de título de Odontóloga. Loja-Ecuador: Universidad Nacional de Loja. 2012. 22-38 pp.

30. Cámara M. Estudio in vitro de la efectividad de las distintas técnicas de irrigación en la eliminación del *Enterococcus faecalis*. Memoria para optar al

grado de doctora. Madrid-España: Universidad Complutense de Madrid, 2015.
38 pp.

31. Gudiño C, Estudio experimental comparativo in vitro de la eliminación del barrillo dentinario en el tercio apical entre qmix y edta 17% con activación ultrasónica pasiva. Tesis de grado presentada como requisito para la obtención del título de Especialista en Endodoncia. Quito, Ecuador: Universidad San Francisco, 2013. 32-55 pp.
32. Moenne I, Dinámica de los irrigantes. Tesis para obtener título de cirujano dentista. Valparaíso-Chile: Universidad de Valparaíso, 2013. 8-21 pp.
33. Guillen M. Efectividad antimicótica de soluciones quelantes usadas en endodoncia: EDTA 17% Eufar y MD CLEANSER Meta Biomed Co. Tesis de Grado presentada como requisito para la obtención del título de Odontólogo. Quito–Ecuador: Universidad Central de Ecuador, 2015. 30-34 pp.
34. Mena E, Efecto antimicrobiano de microdacyn 60®, oxoral® e hipoclorito de sodio al 5.25% en bacterias anaerobias. Tesis para obtener el Grado de maestría en ciencias odontológicas con especialidad en endodoncia. Universidad Autónoma de Nuevo León, 2012. 22-30 pp.
35. Alcívar F. Estudio invitro del comportamiento de sustancias quelantes (edta, mtad y ácido cítrico al 15%) para evidenciar la permeabilidad dentinaria de

conductos unirradiculares. Trabajo de Investigación como requisito para optar por el Título de: ESPECIALISTA EN ENDODONCIA. Guayaquil-Ecuador: Universidad de Guayaquil, 2012. 20 pp.

36. Idrovo V. Asepsia del conducto radicular durante el tratamiento endodóntico. Trabajo de graduación previo a la obtención del título de odontólogo. Guayaquil-Ecuador: Universidad de Guayaquil, 2012. 32 pp.

37. Jiménez V., Labarta A., Gualtieri A., Sierra L. Evaluación de la remoción del barro dentinario al utilizar ácido cítrico al 10% y re-prep como soluciones irrigantes estudio con microscopio electrónico de barrido. REV. CIENT. ODONTOL. 9(1): 31-40.

38. Crespo M. Determinación in vitro de la microdureza dentinaria luego de ser expuesta a protocolos de irrigación que combinen hipoclorito de sodio, EDTA, clorhexidina y ácido cítrico empleando un microdurómetro. Tesis de grado presentada como requisito para la obtención del título de Odontóloga General. Quito-Ecuador: Universidad San Francisco de Quito, 2015. 43 pp.

39. Fujian S. ACIDO CÍTRICO. Rev. Andesia. 2011; 2(1): 1.

40. Álava B, Secuelas de la inadecuada instrumentación biomecánica de conductos unirradiculares durante el tratamiento endodóntico de patologías pulpares irrigadas con hipoclorito de sodio y clorhexidina. Trabajo de graduación previo

a la obtención del título de odontólogo. Guayaquil, Ecuador: Universidad de Guayaquil, 2013. 9 pp.

41. Estrela C, Diagnóstico y tratamiento de la periodontitis apical. En Ciencia Endodóntica 1º Edición Español: Editorial Artes Medicas Ltda 2005 p.176.
42. Álvarez C, MICROBIOLOGÍA EN ENDODONCIA. Trabajo de investigación Seminario I. Valparaíso-Chile: Universidad de Valparaíso, 2013. 24 pp.
43. Carrero C, González Gilbert M, Martínez Lapiolo M, Serna Varona F, Díez Ortega H, Rodríguez Ciodaro A. Baja frecuencia de enterococcus faecalis en mucosa oral de sujetos que acuden a consulta odontológica. Rev. Facultad de Odontología Universidad de Antioquia 2015: 26 (2):261-270.
44. Covo E, Gutiérrez Zabaleta G, Palacios Mercado L. Prevalencia de enterococcus faecalis en conductos radiculares de pacientes con patología pulpar y periapical. Tesis para obtener especialidad en endodoncia. Universidad de Cartagena. 2014. 24-30 pp.
45. Pupo S, Díaz A, Castellanos P, Simancas V. Eliminación de enterococcus faecalis por medio del uso de hipoclorito de sodio, clorhexidina y mtad en conductos radiculares. Avances en odontoestomatología 2014: 30 (5): 264.

46. Miliani R, Lobo K, Morales O. Irrigación en endodoncia: puesta al día. Acta Bioclinica 2012; 2 (4): 96-98.
47. Estrela C, Djalma Pecora J. HIPOCLORITO DE SODIO. En Ciencia Endodóntica 1º Edición Español: Editorial Artes Médicas Ltda 2005 p.415-419.
48. Espinoza M. SMEAR LAYER. Tesis de grado para obtención de título de cirujano dentista. Valparaíso-Chile: Universidad de Valparaíso. 2013. 24-26 pp.
49. Angulo A. Análisis bibliográfico de los sistemas utilizados en irrigación, técnicas y dispositivos de desinfección en endodoncia. Trabajo de titulación previo a la obtención del título de odontólogo. Guayaquil, Ecuador: Universidad de Guayaquil, 2015. 22 pp.
50. Gonzales A. Evaluación de la extrusión apical de hipoclorito de sodio utilizando dos técnicas de irrigación diferentes. Tesis de pregrado para optar al título de cirujano dentista. Santiago Chile: Universidad Andrés Bello, 2015. 6 pp.
51. Aguirre D. Descalcificación por el EDTA y el ácido cítrico en conductos radiculares: un estudio comparativo. Proyecto terminal que para obtener el

diploma de: especialista en endodoncia. Toluca, Estado de México:
Universidad Autónoma del Estado de México. 2013. 8-10 pp.

52. García J. et al. Metodología de la investigación, bioestadística y bioinformática en ciencias médicas y de la salud. 2da edición. México: Mac Graw Hill, 2010. p.42.

53. Ávila H. Introducción a la metodología de la investigación. 3ra edición. México: Eumed.net 2006. P.30.

ANEXOS

Anexo 1: Ficha de consentimiento

FICHA DE CONSENTIMIENTO

Yo.....

.....con DNI N°.....

Doy el consentimiento para que las tesis Pérez Ramírez, Jessica y Domínguez Celadita, Yeni, de la Facultad de Odontología de la universidad Nacional "HERMILIO VALDIZAN", utilicen en mi tratamiento odontológico las siguientes soluciones irrigantes propuestas en su trabajo de investigación:

- Hipoclorito Sódico.
- EDTA
- Ácido Cítrico

A su vez, las tesis se comprometen a mantenerme informado acerca de los resultados obtenidos en dicho trabajo.

.....

Firma

Limade del 2015

Anexo 2: Ficha Clínica



HOSPITAL MILITAR CENTRAL
DIVISION DE ESTOMATOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENDODONCIA

FICHA DE ENDODONCIA

DATOS PERSONALES: CIP/CIF: _____ FECHA: / /

Grado/Parentesco: _____ Apellidos y Nombres: _____

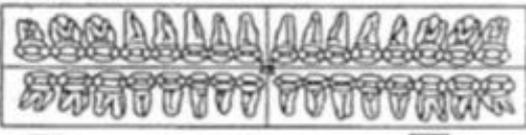
Edad: _____ Alergias: _____ Antecedente Medico: _____ Teléfono: _____

MOTIVO DE CONSULTA: Interconsulta Urgencia Referido

Por Que: _____

DOLOR: Localizado Agudo Provocado Reciente
 Difuso Sordo Espontáneo Antiguo
 SI NO Irradiado/Refer. Ocasional Pulsátil

PIEZA DENTARIA: N° _____



EXAMEN CLINICO: Caries dental _____ Fistula _____
 Erosión _____ Movilidad dentaria _____
 Fractura/fisura _____ Flanón _____
 Abrasión/abfracción _____ Traumatismos _____
 Cambio de color _____ Otros: _____

EXAMENES AUXILIARES:

PRUEBAS DE VITALIDAD:

Pruebas térmicas:

Frd SI NO

Calor SI NO

No responde SI NO

Reacc. Pulpómetro SI NO

EXAMEN RADIOGRAFICO:

N° conductos: _____

Estado cameral: _____

Estado radicular: _____

Estado periapical: _____

PERCUSIÓN: Horizontal SI NO
 Vertical SI NO
 Lateral SI NO

DIAGNÓSTICO: Pulpitis _____ Period. Apical Aguda _____
 Necrosis Pulpar _____ Period. Apical Crónica _____
 Degener. Pulpar _____ Absceso Periap. */Fist _____
 Form. Anor. Tej. _____ Absceso Periap. */Fist _____
 Quiste Radicular _____ Otros Diag. _____

CODIGO(S) _____

TRATAMIENTO: R.P.I. _____ Apicoformación _____
 Biopulpectomía _____ Cirugía paraendodóntica _____
 Necropulpectomía _____ Retratamiento _____
 Otros: _____

SECUENCIA DEL TRATAMIENTO:

PRIMERA SESION			SEGUNDA SESION			TERCERA SESION		
Anestesia	Apertura	Lavado	Anestesia	Apertura	Lavado	Anestesia	Apertura	Lavado
Exéresis Pulp	P. Biomeca	Desobf.	Exéresis Pulp	P. Biomeca	Desobf.	Exéresis Pulp	P. Biomeca	Desobf.
Conductometría:			Conductometría:			Conductometría:		
Conometría:			Conometría:			Conometría:		
N° Rx	Ost. Definit.	Tto. Quir.	N° Rx	Ost. Definit.	Tto. Quir.	N° Rx	Ost. Definit.	Tto. Quir.
Seño/Firma			Seño/Firma/Tratante			Seño/Firma/Tratante		

EVOLUCION/PRONOSTICO: _____

CONTROLES

(/ /)

R_x

Anexo 3: Ficha de recolección de datos

FICHA DE PRUEBA MICROBIOLÓGICA

Nº de ficha:

Nº de Historia Clínica

Nombre y apellidos:

Edad:

Pza. Dentaria:

Fecha de toma de muestras:

- Fecha 1º Toma de muestra (pre irrigación):
- Fecha 2º Toma de muestra (post irrigación):
- Fecha 3º Toma de muestra (pre obturación):

RECuento DE BACTERIAS EN CULTIVOS POSITIVOS

Pre irrigación (1º toma de muestra)		post irrigación (2º toma de muestra)		Pre obturación (3º toma de muestra)	
Conteo	Interpretación	Conteo	Interpretación	Conteo	Interpretación

Leyenda:

Efectividad muy alta: 0 UFC/ml

Efectividad alta: < 10.000 UFC/ml.

Efectividad moderada: > 10.000 < 500.000 UFC/ml.

Efectividad baja: > 500.000 UFC/m

Anexo 4: Informe de opinión de expertos de instrumento de investigación

I. DATOS GENERALES

Apellido y Nombre informante:

Cargo e institución que labora:

Nombre del instrumento y motivo de evaluación: Ficha de recolección de datos experimental y medición. Validar instrumento experimental y de medición.

Título de la investigación: Efectividad antibacteriana de los irrigantes endodónticos NaOCl 5,25% y EDTA 17% versus NaOCl 5,25% y C6H8O7 10%, en el tratamiento de conductos radiculares con necrosis pulpar.

Autor del instrumento: Bachiller: PÉREZ RAMÍREZ, JESSICA LISBETH

Bachiller: DOMÍNGUEZ CELADITA, YENI

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 00-20%	Regular 21-40%	Buena 41-60%	Muy Buena 61-80%	Excelente 81-100%
1.CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado.					100%
2.OBJETIVIDAD	Está expresado en elementos observables.					100%
3.ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología.					100%
4.ORGANIZACION	Existe una organización lógica.					100%
5.SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad					100%

6.INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos de la investigación.					100%
7.CONSISTENCIA	Basado en aspectos teórico-científicos.					100%
8.COHERENCIA	Entre las dimensiones, indicadores e índices.					100%
9.METODOLOGIA	La estrategia responde al propósito de la investigación.					100%
10. OPORTUNIDAD	El instrumento será aplicado en el momento oportuno o más adecuado según sus procedimientos.					100%
PROMEDIO DE VALIDACIÓN						100%

Adaptado de: OLANO, Atilio. (2003).

III. PROMEDIO DE VALORACIÓN.....% OPINIÓN DE APLICABILIDAD

(x) El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado

(...) El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado.

Lugar y fecha:

Firma del profesional experto

I. DATOS GENERALES

Apellido y Nombre informante:

Cargo e institución que labora:

Nombre del instrumento y motivo de evaluación: Ficha de recolección de datos experimental y medición. Validar instrumento experimental y de medición.

Título de la investigación: Efectividad antibacteriana de los irrigantes endodónticos NaOCl 5,25% y EDTA 17% versus NaOCl 5,25% y C6H8O7 10%, en el tratamiento de conductos radiculares con necrosis pulpar.

Autor del instrumento: Bachiller: PÉREZ RAMÍREZ, JESSICA LISBETH

Bachiller: DOMÍNGUEZ CELADITA, YENI

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 00-20%	Regular 21-40%	Buena 41-60%	Muy Buena 61-80%	Excelente 81-100%
1.CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado.					100%
2.OBJETIVIDAD	Está expresado en elementos observables.					100%
3.ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología.					100%
4.ORGANIZACION	Existe una organización lógica.					100%
5.SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad					100%
6.INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar					100%

Adaptado de: OLANO, Atilio. (2003).

	aspectos de la investigación.					
7.CONSISTENCIA	Basado en aspectos teórico-científicos.					100%
8.COHERENCIA	Entre las dimensiones, indicadores e índices.					100%
9.METODOLOGIA	La estrategia responde al propósito de la investigación.					100%
10. OPORTUNIDAD	El instrumento será aplicado en el momento oportuno o más adecuado según sus procedimientos.					100%
PROMEDIO DE VALIDACIÓN						100%

III. PROMEDIO DE VALORACIÓN.....% OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- (x) El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado**
- (...) El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado.**

Lugar y fecha:

Firma del profesional experto

I. DATOS GENERALES

Apellido y Nombre informante:

Cargo e institución que labora:

Nombre del instrumento y motivo de evaluación: Ficha de recolección de datos experimental y medición. Validar instrumento experimental y de medición.

Título de la investigación: Efectividad antibacteriana de los irrigantes endodónticos NaOCl 5,25% y EDTA 17% versus NaOCl 5,25% y C6H8O7 10%, en el tratamiento de conductos radiculares con necrosis pulpar.

Autor del instrumento: Bachiller: PÉREZ RAMÍREZ, JESSICA LISBETH

Bachiller: DOMÍNGUEZ CELADITA, YENI

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 00-20%	Regular 21-40%	Buena 41-60%	Muy Buena 61-80%	Excelente 81-100%
1.CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado.					100%
2.OBJETIVIDAD	Está expresado en elementos observables.					100%
3.ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología.					100%
4.ORGANIZACION	Existe una organización lógica.					100%
5.SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad					100%
6.INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar					100%

Adaptado de: OLANO, Atilio. (2003).

	aspectos de la investigación.					
7.CONSISTENCIA	Basado en aspectos teórico-científicos.					100%
8.COHERENCIA	Entre las dimensiones, indicadores e índices.					100%
9.METODOLOGIA	La estrategia responde al propósito de la investigación.					100%
10. OPORTUNIDAD	El instrumento será aplicado en el momento oportuno o más adecuado según sus procedimientos.					100%
PROMEDIO DE VALIDACIÓN						100%

III. PROMEDIO DE VALORACIÓN.....% OPINIÓN DE APLICABILIDAD

(x) El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado

(...) El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado.

Lugar y fecha:

Firma del profesional experto

Anexo 5: fotografías.



Fig. 1 materiales para aislamiento y desinfección.



Fig. 2 materiales para preparación biomecánica.



Fig. 3 soluciones irrigadoras.

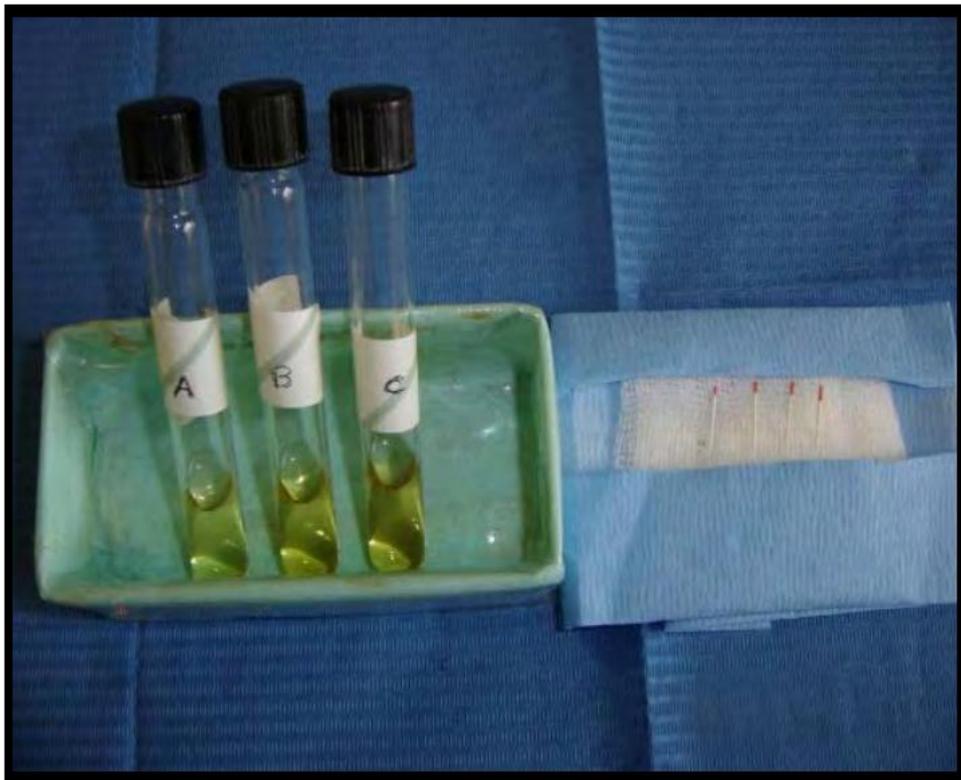


Fig. 4 materiales para la recolección y transporte de la muestra.

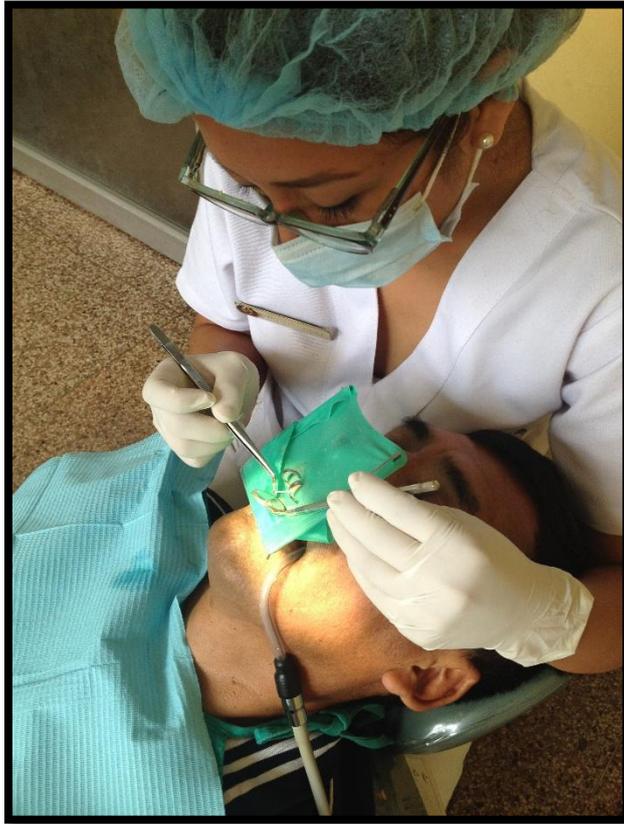


Fig. 5 y 6 toma de las muestras.

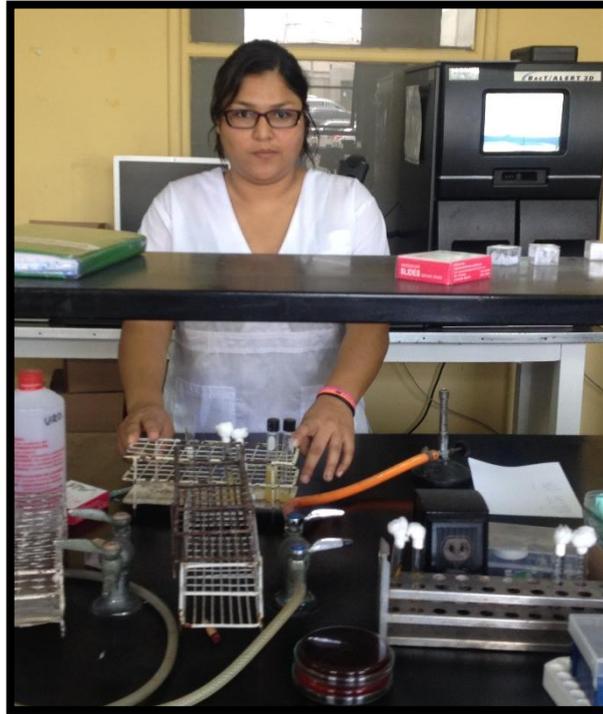
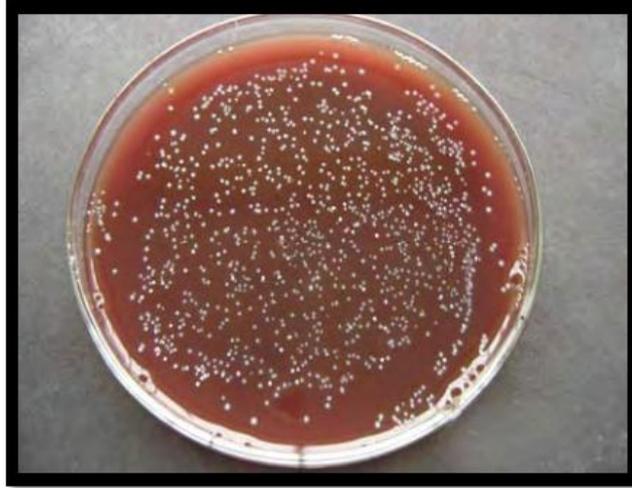


Fig. 7 llevado de la muestra al laboratorio.



Fig. 8 traslado a la estufa a 37° C.

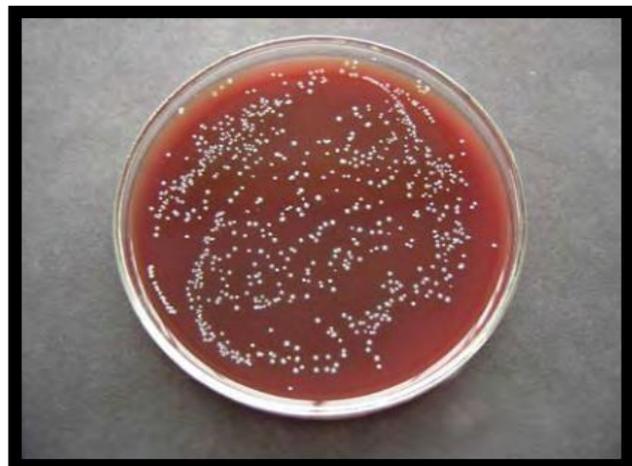
Fig. 9, 10 y 11 proceso de sembrado y conteo UFC.



Placa Agar Sangre: UFC/ml. Primera muestra: Pre Tratamiento (dilución 10^2)



Placa Agar Sangre: UFC/ml. Segunda muestra: Post Tratamiento- inmediato (dilución 10^2)



Placa Agar Sangre: UFC/ml. Tercera muestra: 7 días después (dilución 10^2)

NOTA BIOGRÁFICA

Pérez Ramírez Jessica Lisbeth, con DNI: 44256469 Nacida en la ciudad de Huánuco un 23 de febrero, siguió sus estudios primarios en el colegio Nuestra Señora de las Mercedes – Primaria”; estudios secundarios hasta 3° año en el colegio nacional “Nuestra Señora de las Mercedes” para terminar la secundaria en el colegio “Aplicación UNHEVAL”.

Siguió sus estudios superiores en la Universidad Nacional HERMILIO VALDIZAN MEDRANO, en la carrera profesional de Odontología de donde egreso en el año 2015.

Recibió su Bachiller en Odontología el año 2016.

Domínguez Celadita Yeni con DNI 42668843 Nacida en la ciudad d de Huánuco un 30 de setiembre, siguió sus estudios primarios en el colegio “Cristo Salvador”; estudios secundarios en el colegio nacional 171-1 “Juan Velasco Alvarado”.

Siguió sus estudios superiores en la universidad nacional HERMILIO VALDIZAN MEDRANO, en la carrera profesional de odontología de donde egreso en el año 2015.

Recibió su bachiller en odontología en el año 2016.

ACTA DE APROBACIÓN