



**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA  
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
ESCUELA DE ODONTOLOGÍA**



**EFFECTIVIDAD DE LOS MÉTODOS DE ESTERILIZACIÓN FÍSICOS Y  
QUÍMICOS DE LIMAS ENDODÓNTICAS TIPO K-FILE USADAS EN  
PROCEDIMIENTOS CLÍNICOS ASOCIADOS A NECROSIS PULPAR**

**Autor(es):**

Br. Barrios, María C.I. 29.699.301

Br. Márquez, Norangela C.I. 27.891.249

**Tutor(a):**

Od. Ivette Alsina C.I. 11.528.130

Urb. Yuma II, calle N° 3. Municipio San Diego  
Teléfono: (0241) 8714240 (master) – Fax: (0241) 8712394



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA  
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
ESCUELA DE ODONTOLOGÍA



**EFFECTIVIDAD DE LOS MÉTODOS DE ESTERILIZACIÓN FÍSICOS Y  
QUÍMICOS DE LIMAS ENDODÓNTICAS TIPO K-FILE USADAS EN  
PROCEDIMIENTOS CLÍNICOS ASOCIADOS A NECROSIS PULPAR**

Trabajo de Grado para optar al título de Odontología

**Autor(es):**

Br. Barrios, María C.I. 29.699.301

Br. Márquez, Norangela C.I. 27.891.249

**Tutor(a):**

Od. Ivette Alsina C.I. 11.528.130

San Diego – Carabobo, junio de 2023



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA  
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
ESCUELA DE ODONTOLOGÍA



### CONSTANCIA DE ACEPTACIÓN DEL TUTOR

Mediante la presente hago constar que he leído el Proyecto, elaborado por las ciudadanas, Br. Barrios, María y Br. Márquez, Norangela, titulares de la cédula de identidad N° V. C.I. 29.699.301 y V. C.I. 27.891.249, respectivamente, para optar al grado académico de Odontólogo, cuyo título es **EFFECTIVIDAD DE LOS MÉTODOS DE ESTERILIZACIÓN FÍSICOS Y QUÍMICOS DE LIMAS ENDODÓNTICAS TIPO K-FILE USADAS EN PROCEDIMIENTOS CLÍNICOS ASOCIADOS A NECROSIS PULPAR**, adscrito a la línea de investigación: **Odontología Clínica y Correctiva**, y declaro que acepto la tutoría del mencionado Proyecto y de Trabajo de Grado durante su etapa de desarrollo hasta su presentación y evaluación por el jurado evaluador que se designe; según las condiciones del Reglamento de Estudios de la Universidad José Antonio Páez.

En San Diego, a los 31 días del mes de Enero del año dos mil veintitres.

Tutora:

Od. Ivette Alsina  
C.I. 11.528.130



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA  
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
ESCUELA DE ODONTOLOGÍA



**CONSTANCIA DE APROBACIÓN PARA LA PRESENTACIÓN PÚBLICA DEL  
TRABAJO DE GRADO**

Quien suscribe, Od. Ivette Alsina, portador de la cédula de identidad N° C.I. 11.528.130, en mi carácter de tutor del trabajo de grado presentado por las ciudadanas Br. Barrios, María y Márquez, Norangela, titulares de la cédula de identidad N° v- 29.699.301 y N° v- 27.891.249, titulado **EFFECTIVIDAD DE LOS MÉTODOS DE ESTERILIZACIÓN FÍSICOS Y QUÍMICOS DE LIMAS ENDODÓNTICAS TIPO K-FILE USADAS EN PROCEDIMIENTOS CLÍNICOS ASOCIADOS A NECROSIS PULPAR**, presentado como requisito parcial para optar al título de Odontólogo, considero que dicho trabajo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del jurado examinador que se designe.

En San Diego, a los 2 días del mes de Junio del año dos mil veintitrés.

Od. Ivette Alsina

C.I. 11.528.130



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA  
 UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ  
 FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
 ESCUELA DE ODONTOLOGÍA



ACTA DE APROBACIÓN DEL TRABAJO DE GRADO

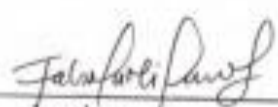
El jurado designado por la Facultad de Ciencias de la Salud, para la evaluación del Trabajo de Grado titulado: **EFFECTIVIDAD DE LOS MÉTODOS DE ESTERILIZACIÓN FÍSICOS Y QUÍMICOS DE LIMAS ENDODÓNTICAS TIPO K-FILE USADAS EN PROCEDIMIENTOS CLÍNICOS ASOCIADOS A NECROSIS PULPAR**, realizado por las ciudadanas Br. Barrios, María y Márquez, Norangela, titulares de la cédula de identidad N°. v- 29.699.301 y N° v- 27.891.249. Cursantes de la carrera ODONTOLOGÍA, hace constar después de analizar su contenido y oída la exposición oral, considera que reúne los méritos suficientes para su aprobación.


En San Diego, a los 21 días del mes de Junio del año dos mil veintitrés.

Jurado

  
 Tutor Académico:  
 Nombre: Alina Alina  
 C.I.: 11528130



  
 Jurado:  
 Nombre: Fabiola Helano  
 C.I.: 20959258

  
 Jurado:  
 Nombre: Carolina Sabu  
 C.I. 11820127

## **DEDICATORIA**

Primeramente, quiero agradecer a Dios por permitirme estar hoy aquí cumpliendo y culminando esta hermosa etapa de mi vida, Gracias a Dios por darme salud y la fuerza que necesité cuando en ocasiones pensé que no podía, por guiarme en cada paso y mostrarme que siempre debo hacer todo con amor y de una forma correcta.

A mi madre y a mi padre, pilares de mi vida, les doy las gracias infinitas por un día haberme dado su voto de confianza y permitirme estudiar lejos de casa. Gracias les doy y les daré siempre por haberme inculcado con amor tan hermosos valores que coloque en práctica a lo largo de estos 4 años. Sé el sacrificio que con amor hacen por mí y espero poderles recompensar todo el apoyo que siempre me han dado. A mi hermana, que tanto amo y adoro, por estar para mí siempre que lo necesite, por ser una amiga incondicional y consejera, por quererme y apoyarme en todo momento, simplemente gracias. Hoy con felicidad les digo que lo logre, que culmine mis estudios de pregrado, que seguiré creciendo en todos los ámbitos de vida para que siempre estén orgullosos de una hija, de una hermana y de una gran profesional, los amo.

*María Barrios*

## DEDICATORIA

Primeramente la presente tesis va dedicada a Dios, ya que gracias a él con sus bendiciones he logrado culminar esta carrera, gracias a mi padre Trino Márquez por su apoyo incondicional desde el día 1 que sin él no sería la gran profesional en la que me he convertido el día de hoy. Gracias a mi madre Nora vivas por sus consejos sus regaños y su paciencia todos los días de mi vida fuera de casa que por una llamada telefónica me daba palabras de aliento para seguir adelante gracias por todo su sacrificio durante estos 5 años ya pueden llamar a su hija doctora, a mis abuelas Margarita Hernández y Carmen Camperos que sus oraciones me convirtieron en la doctora que siempre soñaron y con orgullo este título es de ellas.

A Edson Maldonado, mi segundo padre que siempre creyó en mí y me apoyó resolviendo muchas cosas junto a mi padre para poder esta donde estoy en estos momentos, a mis tías y tíos por estar pendiente de mí y nunca dudar de mi potencial en especial, a mi tía Marilú Vivas por siempre brindarme una mano amiga y quererme como otra hija más. Gracias a mi hermanos por tenerme paciencia y estar siempre para mí a pesar de la distancia, Gracias a las amistades nuevas y segundas familias que formé en Valencia son cada una, pilar fundamental en mi formación, Gracias a los hermanos que me dio la vida Melani meza y Ali Barakat por ser un ejemplo a seguir desde el día 1 y de verdad estar en las buenas y en las malas , gracias por esas amistades incondicionales María Franyelis, Majo y muchas amistades que me quedo corta para expresar mi agradecimiento por estar conmigo compartir su conocimiento sus alegrías sus tristezas sin esperar nada a cambio y a todas aquellas personas que durante 5 años estuvieron a mi lado apoyándome y lograron que este sueño se hiciera realidad. Hoy podemos decir que lo logramos y sin su apoyo no sería esto posible puedo decir que ya soy odontólogo.

*Norangelita Marquez*

## RECONOCIMIENTOS

Primeramente, estamos agradecidas con Dios por proveernos salud, apoyo y ser nuestro guía a lo largo de toda nuestra carrera universitaria.

Así mismo a nuestros padres y hermanos que son fundamentales en nuestras vidas, ya que siempre nos brindaron toda su confianza, amor y apoyo en cualquier circunstancia que se nos presentara. Simplemente Gracias por todos esos valores inculcados que llevamos presente y colocamos en práctica siempre. Así también agradecemos a cada persona y amigo que estuvo con nosotros como un apoyo incondicional.

A nuestra tutora Ivette Alsina quien nos ha brindado su ayuda y conocimiento en esta última etapa, el cual agradeceremos siempre con mucho cariño.

Finalmente, a nuestra Alma Mater, universidad José Antonio Páez que durante algunos años nos formó y convirtió en profesionales de la salud, donde vivimos las mejores experiencias y que recordaremos con muchísimo amor.

- *María y Norangela* -

## ÍNDICE GENERAL

<b>RESUMEN</b> .....	xi
<b>ABSTRACT</b> .....	xii
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	1
<b>CAPÍTULO I</b> .....	4
<b>EL PROBLEMA</b> .....	4
<b>1.1.- Planteamiento del problema</b> .....	4
<b>1.2.- Formulación del Problema</b> .....	8
<b>1.3.- Objetivos de la Investigación</b> .....	8
<b>1.4.- Justificación</b> .....	9
<b>1.5.- Alcance y Limitaciones</b> .....	10
<b>CAPÍTULO II</b> .....	11
<b>MARCO TEÓRICO REFERENCIAL</b> .....	11
<b>2.1.- Antecedentes</b> .....	11
<b>2.2.- Bases teóricas</b> .....	14
<b>2.3.- Bases legales</b> .....	22
<b>2.4.- Definición de términos básicos</b> .....	23
<b>2.5.- Sistema de variables</b> .....	24
<b>CAPÍTULO III</b> .....	26
<b>MARCO METODOLÓGICO</b> .....	26
<b>3.1.- Tipo de investigación</b> .....	26
<b>3.2.- Nivel de profundidad</b> .....	26
<b>3.3.- Diseño de investigación</b> .....	27
<b>3.4.- Unidades de análisis</b> .....	27
<b>3.5.- Técnica e instrumento de recolección de datos</b> .....	28
<b>3.6.- Técnica de análisis de datos</b> .....	28
<b>3.7.- Método</b> .....	29

**CAPÍTULO IV**.....30  
**RESULTADOS** .....30  
**CAPÍTULO V** .....35  
**CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES** .....35  
**REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS** .....38



**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA**



UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
ESCUELA DE ODONTOLOGÍA

EFFECTIVIDAD DE LOS MÉTODOS DE ESTERILIZACIÓN FÍSICOS Y  
QUÍMICOS DE LIMAS ENDODÓNTICAS K-FILE USADAS EN  
PROCEDIMIENTOS CLÍNICOS ASOCIADOS A NECROSIS PULPAR

**Autor(es):**

Br. Barrios, María C.I. 29.699.301  
Márquez, Norangela C.I. 27.891.249

**Tutor(a):**

Od. Ivette Alsina C.I. 11.528.130

**Línea de investigación:** Odontología Clínica y Correctiva

RESUMEN

**Introducción:** Los métodos de desinfección y esterilización de instrumental y espacio dentro del área clínica siempre debe ser prioridad para un odontólogo; ya que puede representar un posible vehículo de transmisión de infecciones o comprometer el pronóstico del tratamiento del órgano dentino - pulpar, por la cantidad de microorganismos que hay y más si se trata de una necrosis pulpar. **Objetivo:** comprobar la efectividad de los métodos de esterilización físicos y químicos de limas endodónticas tipo K-file, usadas en procedimientos clínicos asociados a necrosis pulpar atendidos en la Clínica Integral de la Universidad José Antonio Páez. Los métodos usados, fueron el autoclave y el glutaraldehído. **Metodología:** se trató de una investigación de campo, con un nivel de profundidad descriptivo, un diseño cuasiexperimental y longitudinal. Su muestra estuvo conformada por ocho (08) limas endodónticas tipo K. file, calibre 10. Las mismas fueron analizadas en un laboratorio para determinar la cantidad de carga microbiana que poseían y así determinar cuál de los métodos es el más efectivo. **Resultados:** La prevalencia de crecimiento bacteriano se situó en abundante, pues la mayoría de las Cargas de Aerobios inicial son mayores a 100.000 o  $1 \times 10^5$  UFC/mL. Pero al aplicar ambos métodos disminuyeron a 0 UFC/mL. **Conclusión:** Tanto el método químico como físico son 100% efectivos. **Palabras clave:** lima endodóntica, necrosis pulpar, autoclave, esterilización, glutaraldehído,



BOLIVARIAN REPUBLIC OF VENEZUELA



**JOSÉ ANTONIO PÁEZ UNIVERSITY  
FACULTY OF HEALTH SCIENCES  
DENTAL SCHOOL**

**EFFECTIVENESS OF PHYSICAL AND CHEMICAL STERILIZATION  
METHODS OF K-FILE ENDODONTIC FILES USED IN CLINICAL  
PROCEDURES ASSOCIATED WITH PULPAL NECROSIS**

Author(s):

Br. Barrios, Maria C.I. 29,699,301

Marquez, Norangela C.I. 27,891,249

Tutor:

Od. Ivette Alsina C.I. 11,528,130

Research line: Clinical and Corrective Dentistry

**ABSTRACT**

**Introduction:** The methods of disinfection and sterilization of instruments and space within the clinical area should always be a priority for a dentist; since it can represent a possible vehicle for the transmission of infections or compromise the prognosis of the treatment of the dentine-pulp organ, due to the amount of microorganisms that exist and more if it is a pulpal necrosis. **Objective:** to verify the effectiveness of the physical and chemical sterilization methods of K-file type endodontic files, used in clinical procedures associated with pulpal necrosis attended at the Integral Clinic of the José Antonio Páez University. The methods used were the autoclave and glutaraldehyde. **Methodology:** it was a field investigation, with a descriptive level of depth, a quasi-experimental and longitudinal design. His sample consisted of eight (08) endodontic files type K. file, caliber 10. They were analyzed in a laboratory to determine the amount of microbial load they had and thus determine which of the methods is the most effective. **Results:** The prevalence of bacterial growth was abundant, since most of the initial Aerobic Loads are greater than 100,000 or  $1 \times 10^5$  CFU/mL. But when applying both methods they decreased to 0 CFU/mL. **Conclusion:** Both the chemical and physical methods are 100% effective.

**Keywords:** autoclave, sterilization, glutaraldehyde.

## **INTRODUCCIÓN**

Las limas endodónticas son instrumentos que están en contacto con diferentes secreciones como: sangre y saliva; los cuales constituyen un foco de infección bacteriana, por lo que se hace sumamente relevante, tanto para el odontólogo como para el paciente, asegurar la esterilidad de dichos instrumentos y reducir al mínimo, cualquier riesgo asociado con la contaminación. Los microorganismos son los causantes de múltiples patologías en endodoncia, y por lo tanto, la desinfección y esterilización de los instrumentos dentales es un paso obligatorio para poder cumplir con la mínima asepsia requerida que todo este proceso requiere.

El presente trabajo de investigación pretende analizar métodos alternativos de esterilización, tanto físicos como químicos. La elección de estos métodos viene marcada según la naturaleza del material a esterilizar o simplemente por los recursos disponibles para el usuario. En el primer caso, la esterilización física puede llevarse a cabo por autoclave y calor seco; para efectos de esta investigación, se usó el método de autoclave, el cual consiste en emplear temperaturas regularizadas entre el método o norma universal que maneja. Cabe resaltar, que el calor húmedo destruye a los microorganismos por desnaturalización de las proteínas debido a las altas temperaturas que se obtienen, las cuales oscilan entre 121 °C a 134 °C y 275-350 kPa.

Con respecto a la esterilización química, existen tres tipos: Óxido de etileno, Formalina o formaldehído y Glutaraldehído; De estos tres métodos, se ha seleccionado el glutaraldehído, que es considerado por varios autores como un desinfectante, de alto nivel a base de aldehído, de uso común en el área de limpieza y desinfección debido a sus múltiples beneficios, dentro de ellas destacan su amplio espectro microbiológico y su versatilidad.

Es de suma relevancia lograr descifrar cuál de los métodos es el que tiene mayor grado de efectividad y para evidenciar realmente que el material usado, en este caso las limas endodónticas, está contaminado; las mismas serán usadas con pacientes que posean como diagnóstico necrosis pulpar, recordando que esta patología, es una de las presenta mayor cantidad de colonias bacterianas, entre las que destacan: Fusobacterium, Porfiromonas, Streptococcus, Actinomyces, Enterococos, entre otras.

Ahora bien, una vez contaminadas las limas, fueron enviadas al laboratorio en dos oportunidades, una primera, para ver la carga bacteriana sin ningún tipo de limpieza, desinfección o esterilización; y la segunda, una vez hayan sido esterilizadas. Es oportuno indicar, que el laboratorio que prestó su apoyo para la realización de dicha evaluación de los cultivos, es el Cimauc, ubicado en la Universidad de Carabobo, sector Naguanagua.

Múltiples estudios han establecido lo relevante de la bioseguridad en los procesos dentales y en vista a que es un tema muy interesante y controversial, se hace necesario

tomar esta temática para ser abordada con base a una metodología de campo con diseño cuasiexperimental.

Cabe destacar, que un conocimiento sólido conlleva a una relación de éxito en los procedimientos odontológicos realizados. A continuación, el mismo es tratado a profundidad y expuesto de manera organizada en este documento con la intención de comprobar la efectividad de los métodos de esterilización físicos y químicos de limas endodónticas tipo K- File, usadas en procedimientos clínicos asociados a necrosis pulpar atendidos en la Clínica Integral de la Universidad José Antonio Páez. La estructura del mismo consta de cinco (05) capítulos, los cuales contienen:

Capítulo I, El problema, se plantea y formula la problemática, objetivos, justificación, alcance y limitaciones de la investigación.

Capítulo II, Marco Teórico, antecedentes de investigación, las bases teóricas y legales y los términos básicos.

Capítulo III, Marco Metodológico, se presenta el tipo y diseño de investigación, métodos de búsqueda y/o técnicas e instrumentos de recolección de dato, operacionalización de las variables y técnicas de análisis.

Capítulo IV, Resultados, en él se presentan los datos ya procesados y analizados para la emisión del siguiente capítulo. Y finalmente, el capítulo V, muestra las conclusiones y recomendaciones que emergieron durante todo el transitar investigativo.

# **CAPÍTULO I**

## **EL PROBLEMA**

### **1.1.- Planteamiento del problema**

La endodoncia es la ciencia y el arte que cuida de la profilaxis y el tratamiento del órgano dentino pulpar, de la región apical y periapical. El tratamiento del órgano dentino - pulpar está representado por la dentina, la cavidad pulpar y la pulpa, ya que la región apical y periapical está constituida por los tejidos de sustentación del diente, que incluye y rodean el ápice radicular, los cuales son el cemento, la membrana periodontal, la pared y el hueso alveolar (1). Esta definición se justifica embriológicamente, porque la dentina y la pulpa tienen su origen en el folículo dentario, mientras que el cemento y la membrana periodontal se diferencia a partir del saco embrionario (dentario), en torno de los cuales se desarrollan la pared y el hueso alveolar (1).

Es perentorio mencionar, que la endodoncia es la parte de la odontología que se ocupa de la etiología, diagnóstico, prevención y tratamiento de las enfermedades de la pulpa dental y tejidos perirradiculares asociados, con el fin de conservar el órgano dental (2). Con ambas definiciones, quiere dejarse claro que ésta no es una técnica, sino que es una ciencia y forma parte de la odontología. En la misma, se llevan a cabo diferentes procedimientos, en los que se hace uso de un instrumental destinado para ello; en esta

oportunidad, debido a las variables de investigación, se aborda el instrumental específico para la preparación biomecánica (2).

Esta preparación biomecánica consiste en tratar de obtener un acceso directo y franco a la unión cemento – dentina – conducto, llamada límite C.D.C, para una completa desinfección o para recibir una fácil y perfecta obturación, o para ambas cosas. La preparación biomecánica del conducto radicular es el conjunto de procedimientos clínicos que tienen como objetivo la limpieza, desinfección y conformación del conducto radicular (3). Es importante en una preparación biomecánica del conducto radicular el correcto empleo de los instrumentos manuales, como las limas que pueden ser tipo K, o tipo Hedstrom y los ensanchadores. Las limas tipo K y los ensanchadores fueron desarrollados a principios de siglo, los cuales están fabricados con alambre de acero al carbono o acero inoxidable pasado por una matriz de tres o cuatro lados, ahusada y piramidal. La parte matrizada es, entonces, retorcida para formar series de espirales en lo que será el extremo operativo del instrumento (3).

Ahora bien, este instrumental representa un posible vehículo de transmisión de infecciones o comprometer el pronóstico del tratamiento del órgano dentino - pulpar. En cuanto a las limas, que forman parte de las variables de investigación, puede mencionarse que su tipo es *K-file*, se trata de instrumentos finos y cónicos, diferentes que van de 21 a 31 mm de largo, con una topografía compleja y bordes cortantes en espiral, se emplean para limpiar y dar forma a los conductos radiculares durante el tratamiento (4). Debido a su tamaño y forma, es difícil eliminar todo el material

biológico durante los procedimientos de esterilización, especialmente cuando se trata de un diagnóstico como la necrosis pulpar, por la cantidad de actividad microbiana que se encuentra en esa unidad dentaria.

Las limas endodónticas son instrumentos desechables pero que pueden ser reusados siempre y cuando haya una correcta desinfección con sustancias específicamente para eliminar los microorganismos que adquiere; según la Organización Mundial de la Salud, una lima endodóntica puede ser usada hasta 8 veces. Pero no solo basta con que éstas sean desinfectadas, sino también esterilizadas, pues aunque los conceptos tienden a ser confundidos la esterilización y la desinfección no son los mismos procesos. Por su parte, la desinfección es la destrucción de patógenos y otros tipos de microorganismos por medios físicos o químicos. Es menos letal que la esterilización, ya que destruye la mayoría de los microorganismos patógenos reconocidos, pero no necesariamente todas las formas microbianas, por ejemplo, las esporas bacterianas (2).

Mientras que la esterilización es el uso de un procedimiento físico o químico para destruir todos los microorganismos, incluyendo un número considerable de esporas resistentes de bacterias. Con respecto a los procedimientos físicos se encuentran la esterilización con calor seco y con vapor de agua (autoclave); mientras que por esterilización, hay muchos, pero los más usados son: óxido de Etileno, formalina o formaldehído y Glutaraldehído (11).

En este trabajo se abordó el procedimiento físico por autoclave y el procedimiento químico de glutaraldehído, ya que son los métodos de esterilización que han reportado mayores demandas en revisiones bibliográficas y se pretende comprobar a través de una investigación de campo cuál de los dos métodos es realmente efectivo o si ambos lo son, en la misma medida. Un dato que se debe aclarar, es que estos procedimientos se llevaron a cabo, una vez fueron usadas las limas endodónticas tipo *K-file* en pacientes con necrosis pulpar, aludiendo a que ésta es la muerte del tejido pulpar; ésta puede ser total o parcial dependiendo de que sea toda la pulpa o una parte de ella que esté involucrada; aunque la necrosis es una secuela de la inflamación, puede también ocurrir por traumatismos, donde la pulpa es destruida antes de que se desarrolle una reacción inflamatoria, como resultado se produce un infarto isquémico y puede causar una pulpa necrótica gangrenosa seca (5,6).

Cabe destacar, que el tejido pulpar necrótico presenta debris celular, es decir, fragmentos o restos de células y bacterias en la cavidad pulpar, lo cual representaría la mayor exposición del instrumento endodóntico, específicamente limas, a estos microorganismos. Es relevante indicar, que no hay muchos estudios acerca de los aspectos microbiológicos de las limas utilizadas en endodoncia y su proceso de esterilización, en tal sentido, éste es uno de los motivos por los cuales se desea llevar a cabo este proyecto investigativo.

## **1.2.- Formulación del Problema**

De lo previamente planteado, emerge una interrogante que da lugar a los objetivos de estudio: ¿Cuál es la efectividad de los métodos de esterilización físicos y químicos de limas endodónticas tipo *K- File*, usadas en procedimientos clínicos asociados a necrosis pulpar?

## **1.3.- Objetivos de la Investigación**

### **1.3.1.- Objetivo General**

- Comprobar la efectividad de los métodos de esterilización físicos y químicos de limas endodónticas tipo *K- File*, usadas en procedimientos clínicos asociados a necrosis pulpar atendidos en la Clínica Integral de la Universidad José Antonio Páez.

### **1.3.2.- Objetivos Específicos**

- Identificar la cantidad de unidades formadoras de colonias bacterianas que existen por mililitro, en las limas endodónticas tipo *K-file*, luego de la exposición a conductos pulpares con necrosis.
- Describir los protocolos de esterilización física llevados a cabo sobre las limas endodónticas tipo *K-File*, específicamente realizada por autoclave.
- Describir los protocolos de esterilización química llevados a cabo sobre las limas endodónticas tipo *K-File*, específicamente realizada por el método de Glutaraldehído.

- Evaluar el porcentaje de asepsia de las limas endodónticas tipo K-file, posterior al proceso de esterilización.

#### **1.4.- Justificación**

Al presentar un trabajo investigativo, se debe constatar que haya una relevancia teórica, práctica y metodológica, de lo contrario no habría una motivación para desarrollarlo; en este caso, se indica que la relevancia teórica refleja que la endodoncia se encarga de diagnosticar, prevenir y tratar enfermedades pulpares, que son unas de las patologías odontológicas más prevalentes a nivel mundial, según varios autores consultados a través de revisiones bibliográficas. Dentro de ésta se llevan a cabo procedimientos, que ameritan el uso de instrumental, como es el caso de limas tipo K-file, que mantienen un contacto directo con la sangre y el tejido periodontal, por tal razón, se le consideran instrumentos críticos debido que representan una fuente de contagio de enfermedades de un individuo a otro. Y es de suma relevancia, que éstas sean desinfectadas y esterilizadas de una manera adecuada.

En cuanto a la relevancia práctica, es determinante tanto para el odontólogo como el paciente reconocer el grado de asepsia o contaminación que puedan presentar los instrumentos endodónticos para la preparación biomecánica y en función de ello, poder proponer líneas de acción para neutralizar cualquier potencial antigénico y biológico que pongan en riesgo la salud del paciente y la ética del profesional.

De igual forma, este estudio, desde el ámbito metodológico, sirve como un antecedente importante para futuros investigadores interesados en la indagación sobre el tema,

nutriendo la línea de investigación a la cual se encuentra adscrita, que es odontología clínica y correctiva.

### **1.5.- Alcance y Limitaciones**

Este trabajo se encuentra adscrito a la línea de investigación: Odontología Clínica y Correctiva de la Unidad: Atención Odontológica Integral, subyacente del área de Interacción Comunitaria. A su vez, se indica que su alcance está, principalmente, en el cumplimiento de sus objetivos, a través de una investigación de campo, cuyos datos provienen de las limas tipo *K-file*. Dicho trabajo fue elaborado durante el 2CR – 2023.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO REFERENCIAL**

#### **2.1.- Antecedentes**

Los antecedentes que se presentan a continuación, son todos de índole internacional y se encuentran organizados siguiendo el criterio de antigüedad u orden cronológico; es decir, están organizados desde el más reciente al más antiguo.

Calle (2022) desarrolló una investigación cuyo objetivo fue determinar la efectividad de técnicas físicas, químicas y microbiológicas para el control de microorganismos que permitan el reúso de las limas tipo K usadas en la IPS CES Sabaneta. En cuanto a sus materiales y métodos, analizaron 120 limas tipo K y se dividieron en 3 grupos: 40 limas nuevas (control), 40 limas usadas- esterilizadas y 40 limas usadas sin esterilizar. Realizaron el análisis biológico para determinar la presencia de microorganismos y evidenciaron una efectividad del 100% en el proceso de esterilización de las limas tipo K de endodoncia usadas en la IPS CES Sabaneta, concluyendo que la esterilización en autoclave establecido en la IPS CES Sabaneta es un método eficaz y recomendable (7).

Otra investigación es la de Sánchez (2022) cuyo objetivo general fue demostrar la efectividad antibacteriana del extracto etanólico del Tara (*Caesalpinia Spinosa*) sobre *Streptococcus Mutans* (ATCC25175). Su metodología fue cuantitativa, experimental,

prospectivo, transversal, analítico, de nivel explicativo, cuya población estuvo conformada por Cepas de Streptococcus Mutans (ATCC25175) y la muestra se obtuvo por estandarización del inóculo (muestreo probabilístico aleatorio simple), para este estudio se utilizó el método de Kirby-Bauer, se utilizó una ficha de recolección de datos para obtener la información. En sus resultados y conclusiones indicó que el extracto etanólico de Caesalpinia spinosa (Tara), según la escala de Duraffour presenta un efecto sensible (+) sobre Streptococcus mutans (ATCC 25175) (8).

Pérez Gavica (2021), desarrolló un trabajo que consistió en Determinar cuáles son los microorganismos que se encuentran en los conductos radiculares en una necrosis pulpar. En cuanto al método, realizó una revisión bibliográfica de fuentes primarias en los buscadores como Scielo, Google Scholar, Pub-Med, Science Direct, revistas, repositorios de diferentes universidades y libros. En sus resultados y conclusiones, pudo evidenciar que existen más de 600 especies microbianas que están relacionadas con la cavidad oral, en cada individuo solo se logran identificar de 50 a 150 y que además, uno de los factores etiológicos con un punto de partida más común que causan una infección pulpar es la caries debido a que llegará físicamente a las bacterias (9).

Abarca (2019) realizó un estudio que tuvo como objetivo evaluar el grado de contaminación microbiológica de las limas endodónticas post instrumentación en las diferentes patologías pulpares a través de un estudio in vitro en limas usadas en la Unidad de Atención Odontológica de la Unach. El tipo de investigación que utilizó fue experimental observacional de corte transversal, la técnica que aplicó fue la observación

y como instrumento la ficha de recolección de datos y bitácora, su población de estudio estuvo constituida por 30 limas endodónticas. La muestra fue recolectada luego de realizar el acceso endodóntico, los resultados que obtuvo indicaron que el 100% de las muestras presentaron crecimiento bacteriano, por lo que concluyeron que van a existir diferentes bacterias dependiendo del tipo de patología pulpar (10).

Bernal (2018), desarrolló un trabajo investigativo que tuvo como comprobar la eficacia in vitro de agentes químicos para la esterilización de limas endodónticas utilizadas en las clínicas de la Universidad Nacional de Chimborazo. Metodológicamente, se trató de una investigación de campo, observacional, descriptiva; en cuanto a su población, también trabajaron con limas, específicamente 21, divididas en tres grupos. El grupo uno correspondió al grupo de esterilización en autoclave, el grupo dos se esterilizó en glutaraldehído al 2% en tiempos de 6, 12, y 24 horas y el grupo tres se esterilizó con las pastillas de formalina al 95 % a las 6, 12, 24 horas. Finalmente, el autor concluyó, mediante el método estadístico de Wilcoxon, que el mejor agente químico para la esterilización de limas endodónticas fue las pastillas de formalina al 95% con un tiempo de 24 horas en el que se produce una esterilización al 100% (11).

Todos estos antecedentes sirvieron como referentes al desarrollo de esta investigación. La mayoría de ellos, a excepción de Pérez Gavica (9) y presentaron estudios de campo, observacionales, descriptivas; metodología que se pretende llevar a cabo con el presente proyecto; pues se obtendrían resultados de primera mano. Aunado a ello, los análisis y conclusiones que éstos mostraron apuntan a que en todo tratamiento del órgano dentino

- pulpar emergen microorganismos y es deber del odontólogo llevar a cabo un procedimiento pulcro y adecuado para evitar la proliferación, empeorando la situación patológica.

## **2.2.- Bases teóricas**

### **2.2.1.- Microbiología endodóntica**

La pulpa dental es el tejido conectivo que se encuentra en la cavidad dentinaria y se asocia con la zona periapical a través del foramen apical. La integridad del esmalte y la dentina protege la pulpa y constituye una barrera física, pero estar encerrada en el interior evita el cumplimiento. Por otro lado, a través del foramen apical, la conexión entre la pulpa y los vasos sanguíneos y nervios en otras partes del cuerpo es limitada. Debe tenerse en cuenta que, en circunstancias normales, la integridad de los tejidos duros del diente (esmalte, dentina y cemento radicular) puede proteger la pulpa dental de infecciones microbianas. Por otro lado, la microbiología es la base para comprender el tratamiento del órgano dentino - pulpar, y su objetivo final es eliminar eficazmente los microorganismos del conducto radicular y evitar la contaminación del tejido periapical (12).

Al demostrar que la invasión microbiana de la pulpa dental está adherida a la inflamación, se comenzaron a indagar a profundidad sobre los ecosistemas bacterianos que existen en la cavidad pulpar en diferentes estadios clínicos y en el tejido periapical alterado. Esto se debe a que en la década de 1960 la tecnología de cultivo era imperfecta y no se permitía el crecimiento de anaerobios estrictos. Los microorganismos

identificados en el conducto radicular eran aerobios y anaerobios facultativos, como el estreptococo. Para ellos, no todas las especies bacterianas tienen el mismo poder destructivo, que depende de sus factores de virulencia (13).

Cabe destacar que hay más de 600 tipos de microorganismos relacionados con la cavidad bucal, y cada individuo tiene sólo de 50 a 150. Hay muchos elementos anatómicos susceptibles en la cavidad bucal y la superficie está colonizada por microorganismos; varias características de los elementos de la cavidad bucal conducen a la aparición de microsistemas bacterianos específicos. El tejido dental duro actuará como una barrera mecánica defensiva para evitar que los microorganismos invadan la pulpa dental; cuando ocurre un daño, ya sea un daño parcial o un daño completo, determinará el proceso de entrada de microorganismos a la cavidad pulpar, lo que provocará inflamación pulpar y luego se desarrollará en una necrosis completa, afectando así el tejido periodontal (13).

Las especies bacterianas que contribuyen a la patología pulpar y periapical son: *Fusobacterium nucleatum*, *Streptococcus*, *Bacteroides*, *Prevotella intermedia*, *Lactobacillus*, *Campylobacter*, *Actinomyces*, *Capnocytophaga ochracea*, *Porphyromonas endodontalis*, *Prevotella bucae*, *Prevotella oralis*, *Prevotella denticola*, *Eubacterium nodatum*, *Porphyromona gingivalis*, *Bacteroides fragilis*, *Enterococcus faecalis*, *Einella corrodens*, *Enterobacter agglomerans* (12).

### **2.2.2.- Preparación biomecánica**

La preparación biomecánica consiste en tratar de obtener un acceso directo y franco a la unión cemento – dentina – conducto, llamada límite C.D.C, para una completa desinfección o para recibir una fácil y perfecta obturación, o para ambas cosas. La preparación biomecánica del conducto radicular es el conjunto de procedimientos clínicos que tienen como objetivo la limpieza, desinfección y conformación del conducto radicular (4). Para el caso particular del abordaje de necrosis pulpar, se hace uso de las técnicas: step down, doble conicidad y crown down.

- Técnicas Corono Apical:

a) Step Down: Con la técnica de step-down, la porción coronal del conducto se prepara primero. Después, la región apical se alcanza de manera gradual, con un rango de instrumentos de menor área de sección transversal, dejando atrás un volumen del conducto completamente limpio y cónico. La técnica de step-down (retroceso, telescópica), la longitud de trabajo se establece desde el principio y la porción apical del conducto se limpia y se conforma, seguido por la preparación de las porciones coronales con una secuencia de instrumentos más anchos, utilizados en distancias que aumentan de manera gradual desde la región apical. En esta técnica, la preparación comienza con fresas Gtes-Glidden limas más anchas en la parte coronal del conducto radicular. Después se utilizan limas de menor secuencia hasta alcanzar la constricción apical. Una lima manual pequeña (08 a 15) con conicidad 02, la cual ha sido precurvada en los últimos milímetros apicales y ha sido cubierta con lubricante o pasta quelante, se inserta en el conducto radicular con un

movimiento giratorio lento. En esta etapa no es recomendable insertar el instrumento a la longitud de trabajo total. Por lo tanto, el conducto radicular debe ser ensanchado en coronal, lo cual permitirá que el líquido irrigador sea introducido de manera más efectiva. Ahora, ya se puede adoptar un abordaje step-down utilizando instrumentos de diámetro progresivamente menor, hasta quedar aproximadamente a 2mm de la longitud de trabajo, así como determinar la longitud de trabajo y puede terminarse la preparación apical. Después, se puede llevar a cabo el acabado final de la conformación del conducto radicular.

b) Doble Conicidad: Se efectúa de modo manual en tres fases, iniciando la instrumentación con una lima de calibre elevado, a continuación se progresa 1 mm más con la lima inmediatamente inferior y así sucesivamente, hasta aproximarse a la zona apical, se determina la longitud de trabajo y se continúa hasta alcanzar la constricción, luego se comienza el ensanchado de la zona final del conducto hasta conseguir su limpieza y un calibre suficiente, por último se efectúa una preparación en Step-Back con los retrocesos suficientes para dar continuidad a la preparación de la totalidad del conducto. (4).

c) Crown Down: Consiste en el ensanchamiento de los dos tercios coronales del conducto para permitir la mejor preparación posterior del tercio apical y para que el irrigante alcance la zona apical. Se introduce la lima más fina hasta donde llegue y se cepillan las paredes al salir del conducto. Luego se pasa a la siguiente utilizándola de la misma forma y así sucesivamente. También se puede realizar con limas K manuales. Se introducen de mayor a menor diámetro hasta donde lleguen sin

forzarlas. Así se van ensanchando los dos tercios coronales irrigando entre limas y confirmando la permeabilidad apical (4).

### **2.2.2.1.- Limas e instrumental de endodoncia**

El tratamiento del órgano dentino - pulpar se realiza a propósito de limpiar, reducir o eliminar microorganismos presentes en el sistema de conductos radiculares a través de una adecuada limpieza y desinfección mediante soluciones irrigantes, acompañada de instrumentación con limas y el uso de sellantes para los túbulos dentinarios (14, 15). Para preparar el conducto radicular e ingresar al tejido pulpar se utilizan instrumentos manuales y motorizados que se clasifican en tres grupos: Grupo I, instrumentos manuales como los tipos K y H, grupo II instrumentos de baja velocidad como las fresas Gates- Glidden y grupo III instrumentos motorizados. El principal objetivo de la instrumentación de los conductos es proporcionar un entorno biológico que favorezca la curación y además moldear el conducto de la forma adecuada para el sellado final (16).

Los instrumentos del grupo I con acción manual se conocen como limas, las mismas permiten ensanchar y cortar los conductos mediante movimientos recíprocos de rotación de entrada y salida. Las de mayor uso en los tratamientos de conductos son las limas K, H y Flex. Por su parte, la lima K es la más empleada en el tratamiento del órgano dentino - pulpar y está fabricada de acero inoxidable en forma de espiral, la cual es usada para contornear la dentina y agrandar los conductos radiculares mediante una acción cortante o abrasiva, también para la limpieza y ensanchamiento de las paredes del conducto

radicular, tiene de 22 a 40 estrías. Las limas H o de tipo Hedström tienen forma de conos superpuestos con ángulo de 90°, se usan para alisar el conducto desde la región apical hasta el orificio de entrada (16).

En cuanto a las limas K- Flex tienen forma de diamante flexible, presentan mayor filo y eficacia cortante, actúan como barrenador proporcionando una mayor área para la eliminación de residuos (16). Cabe resaltar que al principio, estos instrumentos se fabricaban de acero al carbono; pero la esterilización química por medio de yodo, cloro o vapor producían una corrosión considerable. Posteriormente el empleo de acero inoxidable mejoró la calidad de los instrumentos y proporcionó un uso más duradero (16).

#### **2.2.4.- Esterilización y sus métodos**

La esterilización consiste en una serie de pasos para retirar de manera total la carga biológica que tienen los instrumentos utilizados durante un tratamiento. Para comenzar, se procede a la desinfección, limpieza y empaado, y después realizar la esterilización. Conlleva todo método químico y físico que elimina toda presencia de vida como virus, bacterias y microorganismos de gran firmeza como esporas; se considera el proceso de eliminación más potencial y el que proveerá el máximo nivel de defensa a los pacientes (17). Entre sus métodos:

- Esterilización Física: Existen varios tipos, lo más destacados son:

- ✓ Esterilización con calor seco: emplea el calentamiento del aire con lo que se transmite energía calórica al instrumental médico u odontológico, produciendo la destrucción de microorganismos por coagulación o por pérdida de agua de las proteínas, con la eliminación de las funciones vitales de los microorganismos patógenos. Para llevar a cabo la esterilización en seco es necesario que todos los instrumentos a ser esterilizados sean previamente secados, estos instrumentos deben ser colocados en el esterilizador por 1 hora a temperatura de 160 grados centígrados o a 30 minutos a temperatura de 180 grados centígrados. Cabe recalcar que si se utilizan temperaturas 10 mayores a 180 grados centígrados se pueden quemar los instrumentos conllevando a su deterioro físico (18).
- ✓ Esterilización con vapor de agua (autoclave): El calor húmedo consiste en vapor de agua que emplea temperaturas regularizadas entre el método o norma universal que emplea es aquella que tiene una temperatura de 121 grados centígrados a 1 atm (atmosfera de presión) por 20 minutos (19). Para la esterilización en calor húmedo se necesita un lavado y secado del instrumental de odontología, al utilizar este método no es recomendado para este tipo de esterilización materiales como vidrio, o plásticos que no sean termo resistente ya que estos pueden degradarse y dañar la unidad de esterilización de autoclave (20).
  - Esterilización química: Existen cuatro tipos, los más comunes son:

- ✓ Óxido de etileno: Este método químico utiliza para esterilización de materiales que son sensibles al calor (plásticos, cauchos, etc.), a temperatura que este alcanza es de 30-60 grados centígrados (18).
- ✓ Formalina o formaldehído: Es un agente que ayuda en la esterilización, bactericida y esporicida que se utiliza en hospitales y clínicas odontológicas, en su ambiente natural es un gas de peso molecular mínimo (21).
- ✓ Glutaraldehído: Otro método de esterilización química por lo que utiliza temperaturas de 25 grados centígrados, colocado el material introducido por alrededor de 10 horas, en si suele ser altamente tóxico, por lo que se necesita que después sea lavado todo el instrumental con agua hervida o con agua que sea previamente esterilizada (18).

#### **2.2.5.- Necrosis Pulpar**

La necrosis pulpar va a consistir en la descomposición, séptica o no del tejido conectivo pulpar que va a causar la destrucción del sistema microvascular y linfático, de las células y, en última instancia, de las fibras nerviosas. Su característica particular es que se presenta el cese de los procesos metabólicos de la pulpa. Cabe destacar que la pulpitis irreversible es un indicio a la necrosis pulpar de manera progresiva (12). La causa principal de la necrosis y la gangrena pulpar es la invasión microbiana producida por caries profunda, pulpitis o traumatismos penetrantes pulpares. No obstante, se presentan otras, procedentes de procesos degenerativos, atróficos y periodontales avanzados. El diente puede presentar pulpitis reversible o irreversible, la pulpitis aguda, así como los

estados degenerativos, dependiendo de algunos factores intrínsecos pueden avanzar rápida o lentamente hacia la muerte pulpar lo que implica el cese de los procesos metabólicos de este órgano. De ahí la importancia de determinar la etiología de la necrosis pulpar (22).

### **2.3.- Bases legales**

Las bases legales son el soporte legal donde es desarrollada una investigación ya sea en el ámbito nacional o internacional. En el caso del presente trabajo, está fundamentado en la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela y El Código de Deontología Odontológica. A continuación, se presentan los postulados legales que sustentan, desde el punto de vista jurídico, el desarrollo de este trabajo investigativo:

- **Artículo 83 de la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela:** Establece que la salud es un derecho fundamental que debe brindar el Estado (23)
  
- **La Declaración de Helsinki:** Es un documento que auto-regula cualquier investigación en seres humanos. En su apartado nº7 establece que la investigación médica está sujeta a normas éticas que sirven para promover y asegurar el respeto a todos los seres humanos y para proteger su salud y sus derechos individuales. (24).

- **Artículo 25 del Código Deontológico de Odontología:** El ejercicio de la odontología debe regirse siempre, por encima de toda consideración, por normas morales, de justicia, probidad y dignidad. El Odontólogo no debe ejercer al tiempo la odontología con otra actividad incompatible con la dignidad profesional (25).
- **Artículo 16 de la Ley de Ejercicio de la Odontología:** Los profesionales que ejerzan la odontología deberán estar debidamente capacitados y legalmente autorizados según esta Ley para prestar sus servicios a la comunidad (26).

#### **2.4.- Definición de términos básicos**

**Asepsia:** Conjunto de métodos aplicados para la conservación de la esterilidad.

**Bacteria:** Son organismos procariotas unicelulares, que se encuentran en casi todas las partes de la Tierra. Son vitales para los ecosistemas del planeta. Algunas especies pueden vivir en condiciones realmente extremas de temperatura y presión

**Endodoncia:** Es un procedimiento que tiene como finalidad preservar las piezas dentales dañadas, evitando así su pérdida. Para ello, se extrae la pulpa dental y la cavidad resultante, se rellena y sella con material inerte y biocompatible.

**Esterilización:** Serie de pasos para retirar de manera total la carga biológica que posee el material a limpiar.

**Lima:** Instrumental manual para la preparación biomecánica.

**Necrosis:** Se define como la muerte patológica de un conjunto de células o de cualquier tejido del organismo.

**Microorganismos:** Son aquellos organismos que, por su tamaño reducido, son imperceptibles a la vista.

## **2.5.- Sistema de variables**

**Cuadro 1.- Operacionalización de variables**

Objetivo de la investigación	Comprobar la efectividad de los métodos de esterilización físicos y químicos de limas endodónticas tipo <i>k-file</i> usadas en procedimientos clínicos asociados a necrosis pulpar atendidos en la Clínica Integral de la Universidad José Antonio Páez.				
Variable		Dimensión	Sub- Dimensiones	Indicadores/ criterios	Método
COLONIAS BACTERIANAS	Son todos aquellos agentes patógenos microbianos que se insertan en las limas endodónticas al momento de realizar un procedimiento (13).	Evaluación bacteriológica (microbiología)	Metabolismo	Aerobio Anaerobio	Cultivo
			Forma y gran	Coco gram +/- Bacilo gram +/-	
			UFC/mL	Ausencia 0 Escaso [<10.000] Moderado [>50.000] Abundante >100.000	
ESTERILIZACIÓN EN LIMAS ENDODÓNTICAS	Conlleva todo método químico y físico que elimina toda presencia de vida como virus, bacterias y microorganismos de gran firmeza como esporas; se considera el proceso de eliminación más potencial y el que proveerá el máximo nivel de defensa a los pacientes (17)	Limas endodónticas	Tipos	<i>K-file</i>	
			Calibre	10	
		Método físico	Autoclave	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Protocolos.</li> <li>✓ Crecimiento bacteriano.</li> <li>✓ Tiempo (6hr, 12hr y 24 hr).</li> <li>✓ Pruebas</li> </ul>	
		Método químico	Glutaraldehído		

Fuente: Barrios & Márquez. 2023. Universidad José Antonio Páez – Carabobo.

## **CAPÍTULO III**

### **MARCO METODOLÓGICO**

A continuación, se detalla la ruta metodológica en la cual se sustentó la investigación en cuanto a tipo, nivel, diseño, métodos, técnicas e instrumentos, así como las unidades de análisis.

#### **3.1.- Tipo de investigación:**

Se adoptó la investigación de campo, la cual consiste en analizar de manera sistemática los problemas de la realidad, con el propósito bien sea de describirlos, interpretarlos, entender su naturaleza y factores constituyentes, explicar sus causas y efectos, o predecir su ocurrencia, haciendo uso de métodos o enfoques de investigación conocidos o en desarrollo. Los datos fueron recogidos en forma directa de la realidad; en este sentido se trata de investigaciones a partir de datos originales o primarios (29). En este caso, el trabajo corresponde con la línea de investigación: Odontología Clínica y Correctiva.

#### **3.2.- Nivel de profundidad:**

De acuerdo al nivel de profundidad, el presente estudio fue comparativo, puesto que se realizaron comparaciones de comportamientos u otros rasgos en uno o más eventos, en contextos o grupos diferentes. Usualmente, se realiza entre dos o más grupos, para ello se describen los fenómenos y se clasifican los resultados obtenidos, sin establecer

relaciones de causalidad. Permiten discriminar los posibles factores intervinientes o moderadores del fenómeno evento en estudio y establecer semejanzas y diferencias (29). En este particular, la investigación compara aspectos importantes, como por ejemplo, la cantidad de colonias bacterianas antes y después de ser esterilizadas; además de que mediante la operacionalización de las variables se midieron los atributos que permitieron estimar y examinar la eficacia de esterilización.

### **3.3.- Diseño de investigación:**

El diseño de investigación usado fue cuasiexperimental, por lo que no posee grupo control; ésta comparte gran parte de las características de un experimento, pero las comparaciones en la respuesta de los sujetos se realizan entre grupos no equivalentes, es decir, grupos que se pueden diferenciar en muchos otros aspectos además de la exposición al ser estudiados. Aunado a ello, es longitudinal, pues el factor tiempo, es incorporado y se convierte en uno de sus elementos determinantes.

### **3.4.- Unidades de análisis**

Para esta investigación, las unidades muestrales evaluadas son ocho (08) limas endodónticas pre-esterilización y post-esterilización en total; de calibre 10 y de tipo *K-files*. Esas ocho limas se usaron en cuatro pacientes que poseen como patología dental: necrosis pulpar; es decir, dos limas por paciente, una para glutaraldehído y otra para

autoclave. Quiere decir entonces, que el total de cultivos realizados fueron dieciséis (16).

### **3.5.- Técnica e instrumento de recolección de datos:**

Para darle cumplimiento a los objetivos propuestos, se seleccionó como técnica, la observación; y como instrumento, la lista de cotejo, que fue de tipo pre-estructurado y dicotómico pues solo indica si hubo o no crecimiento microbiano en las limas tipo *K-file* que fueron evaluados con los métodos antes mencionados y en intervalos de tiempo. Aunado a ello, se indica que el procedimiento para la recolección de datos consta de cinco (05) etapas fundamentales: toma de la muestra, clasificación, cultivo de microorganismos, proceso de esterilización, análisis estadístico, que son detallados en el apartado 3.7 (métodos)

### **3.6.- Técnica de análisis de datos:**

En este estudio, se analizan los datos haciendo uso de la técnica de estadística descriptiva, la cual es una disciplina que se encarga de recoger, almacenar, ordenar, realizar tablas o gráficos y calcular parámetros básicos sobre el conjunto de datos. Es importante mencionar, que esta técnica es la adecuada para las variables cuantitativas de este estudio.

### 3.7.- Método:

- a) Se solicitó por medio de una carta, la autorización al Coordinador de Clínicas para poder llevar a cabo esta investigación (Anexo A).
- b) Luego, se realizaron los procedimientos odontológicos con los cuatro pacientes que presenten como diagnóstico, necrosis pulpar. Y tomar las muestras de las limas tipo *K- file* para ser llevadas al laboratorio Cimauc – Universidad de Carabobo, Venezuela (Anexos C).
- c) Se clasificaron las limas de acuerdo al método de esterilización a recibir, si autoclave o glutaraldehído al 2% en tiempos de exposición directa en 6 horas, 12 horas, 24 horas (Anexos D).
- d) Estando en el laboratorio, se sembró en agar sangre, eosina de azul de metileno y en agar Sabouraud las muestras, para determinar crecimiento de microorganismos como bacterias Gram positivos, bacterias Gram negativos y hongos.
- e) Una vez realizado ese proceso, se realizó el conteo de las unidades formadoras de colonia por medio de la dilución de las muestras.
- f) Después de la esterilización con el autoclave y el glutaraldehído, se procedió a sembrar nuevamente en un medio de cultivo para realizar el conteo de las colonias presentes de las limas endodónticas tipo *K-file*.
- g) Finalmente, se realizó el análisis estadístico determinando si los métodos de esterilización fueron efectivos (Anexo B).

## **CAPÍTULO IV**

### **RESULTADOS**

A continuación, se describen los resultados obtenidos y se procede darle tratamiento a los mismos. Es importante indicar, que los datos analizados parten de la muestra conformada por ocho (08) limas endodónticas pre-esterilización y post-esterilización. Dicho esto, se presentan entonces tales obtenciones asociadas a los objetivos de investigación

#### **4.1.- Unidades formadoras de colonias bacterianas que existen por mililitro, en las limas endodónticas tipo K-file, luego de la exposición a conductos pulpares con necrosis.**

Para establecer la cantidad de unidades formadoras de colonias bacterianas por paciente, fue usada la unidad cuantitativa UFC/mL. Durante este proceso se dividieron las muestras para ser clasificadas y tratadas con cada uno de los métodos de esterilización.

A continuación, se muestra la tabla que contiene la información al respecto (tabla 2):

Tabla 2.- Carga de Aerobios inicial de las limas para autoclave y glutaraldehído

<b>Muestras</b>	<b>Cargas de Aerobios inicial (UFC/mL)</b>	<b>Nivel de crecimiento bacteriano</b>
<b>Paciente 1</b>	$1,3 \times 10^8$	>100.000
<b>Paciente 2</b>	$5 \times 10^4$	<100.000
<b>Paciente 3</b>	$5 \times 10^8$	>100.000
<b>Paciente 4</b>	$7 \times 10^6$	>100.000

Fuente: Barrios y Márquez (2023).

En la tabla 2, se evidencia la cantidad de cargas bacterianas que poseía cada paciente, reconociendo que el paciente n°3 ocupó el primer lugar entre ellos, por tener la mayor cantidad microbiana ( $5 \times 10^8$ ). Luego, se ubica el paciente n°1 con una carga de  $1,3 \times 10^8$ ; en tercer lugar, se sitúa al paciente n°4 con un valor de  $7 \times 10^6$  y finalmente, el que presentó menor carga fue el paciente n°2 con  $5 \times 10^4$ . Es preciso señalar, que el rango de estos datos es de  $4.99 \times 10^8$  y la media aritmética de  $1.59 \times 10^8$ . La prevalencia de crecimiento bacteriano se situó en abundante, pues la mayoría de las Cargas de Aerobios inicial son mayores a 100.000 o  $1 \times 10^5$  UFC/mL. Resultados similares son expuestos en el trabajo realizado por Bernal (2018), donde utilizó 21 muestras de limas endodónticas cuyas cargas bacterianas iniciales, al igual que en este trabajo fueron abundantes y una vez usados los métodos de autoclave, glutaraldehído y él incluyó formalina también, disminuyeron las cargas considerablemente (11).

#### **4.2.- Protocolos de esterilización física (Autoclave)**

Este protocolo será descrito en cinco fases.

**4.2.1.- Recolección de las muestras:** Una vez terminado el tratamiento del órgano dentino pulpar de cada paciente en la misma sesión, se procedió a la recolección de las limas usadas en medio Stuart, se identificaron y se llevaron al laboratorio.

**4.2.2.- Clasificación de las muestras:** Al llegar las muestras al laboratorio que prestó el apoyo para este estudio, fueron clasificadas y separadas.

**4.2.3.- Lavado:** A cada muestra se le agregó 2000mL de un caldo nutriente para hacer un proceso de lavado o enjuague, en el que se desprenden las partículas que estaban en las limas y determinar crecimiento de microorganismos como bacterias Gram positivos, bacterias Gram negativos y hongos (bacterias mesófilas).

**4.2.4.- Placas:** se tomó 1mL de esa muestra, colocándola en la placa estéril y se le agrega 15mL de medio de cultivo con la temperatura adecuada, esto permite la dilución de las muestras y al ser encubado durante 24hrs a 37 °C, al día siguiente se podían visualizar UFC dando cantidades específicas.

**4.2.5.- Autoclave:** Las muestras en placas, fueron sometidas al autoclave, que es un recipiente metálico y hermético, dicha esterilización se consigue mediante calor húmedo (vapor) y es “similar a lo que ocurre en una olla de vapor”, estableciendo las condiciones para ello, que son presión de agua, temperatura y tiempo de exposición, establecidos según la validación de los equipos y los procesos. Durante este proceso se usó una temperatura de 121°C en un tiempo de 15 min y vapor saturado con un título de 0.95 (95% de vapor y 5% de condensado) y libre de impurezas, utilizando agua blanda o

tratada. Finalmente, se deja enfriar, se toma ese mL para sembrar nuevamente en un medio de cultivo y se realiza el conteo de las colonias bacterianas.

#### **4.3.- Protocolos de esterilización química (Glutaraldehído).**

El protocolo por Glutaraldehído es abordado en cinco fases también (como el protocolo anterior), los primeros cuatro pasos son los mismos para ambos casos, pero el siguiente paso consiste en agregar a la muestra, un volumen de 1mL de glutaraldehído, se agitó y se tomó el registro a varios tiempos, 2 horas, 4 horas y después a 24 horas. Ya a las 4 horas no había crecimiento bacteriano.

#### **4.4.- Asepsia de las limas endodónticas tipo K-file, posterior al proceso de esterilización.**

Para presentar la asepsia de las limas, se procede a comparar los resultados en la cantidad de cargas bacterianas inicial y final de cada uno de los métodos de esterilización llevados a cabo durante esta investigación. Dichos resultados se aprecian en la siguiente tabla:

Tabla 3.- Evaluación de la efectividad de la autoclave y glutaraldehído

<b>Muestras</b>	<b>Cargas de Aerobios inicial (UFC/mL)</b>	<b>Nivel de crecimiento bacteriano</b>	<b>Carga de aerobios después del uso del autoclave (UFC/mL)</b>	<b>Carga de aerobios después del uso del Glutaraldehído</b>
-----------------	--	--	---	---

			<b>al 2% (UFC/mL)</b>	
<b>Paciente 1</b>	1,3 x 10 <sup>8</sup>	>100.000	0	0
<b>Paciente 2</b>	5 x 10 <sup>4</sup>	<100.000	0	0
<b>Paciente 3</b>	5 x 10 <sup>8</sup>	>100.000	0	0
<b>Paciente 4</b>	7 x 10 <sup>6</sup>	>100.000	0	0

Fuente: Barrios y Márquez (2023).

En la tabla 3, puede apreciarse como ambos métodos logran disminuir en un 100% las cargas de colonias bacterianas presentes en las limas endodónticas usadas en pacientes con una de las patologías más comunes en endodoncia, como lo es la necrosis pulpar y se caracteriza por tener un número elevado de microbios activos. Gómez y Segura (2016), también desarrollaron una investigación para evaluar el grado de contaminación por *E.faecalis* en las limas K utilizadas en la atención de pacientes, y para esterilizarlas también hicieron uso de los métodos del glutaraldehído al 2% y autoclave, reconociendo que los instrumentos dentales deben ser previamente esterilizados en autoclave ya sea a vapor, presión, químico o calor seco y que la instrumentación dental debe ser limpiada con soluciones enzimáticas o no enzimáticas para eliminar cualquier residuo (31).

Así como el estudio de estas autoras, también hay muchos otros que destacan el valor tan importante que cumplen los métodos tanto físicos o químicos en el material endodóntico para mantener la asepsia y éxito del tratamiento.

**CAPÍTULO V**  
**CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

## **Conclusiones:**

1.- Las limas endodónticas tienen un alto nivel de contaminación y crecimiento bacteriano por lo tanto es necesario una buena manipulación y desinfección del instrumental en el procedimiento que se está llevando a cabo.

2.- Todas las muestras presentaron crecimiento bacteriano, pero el crecimiento que más predominó es el abundante, pues la mayoría de las Cargas de Aerobios inicial son mayores a 100.000 o  $1 \times 10^5$  UFC/mL.

3.- El proceso de esterilización puede llevarse a cabo mediante métodos físicos y químicos. Dentro de los físicos, además del autoclave, se encuentra el calor seco y en los químicos, adicional al Glutaraldehído, está el Óxido de etileno y la Formalina o formaldehído.

4.- Ambos métodos demostraron ser lo suficientemente efectivos para el proceso de esterilización de limas endodónticas.

## **Recomendaciones**

1.- El personal que manipula y recolecta las muestras en el laboratorio, debe utilizar ropa y elementos adecuados. Deberá utilizar guantes de material resistente, delantal plástico (lavable) y calzado adecuado (botas de goma o similar). Esto es de gran interés

en los laboratorios, pero también en consultorios dentales, donde el odontólogo se encuentra expuesto a una cantidad abundante de bacterias.

2.- Tanto el protocolo de esterilización de autoclave, como el de glutaraldehído deben llevarse a cabo respetando las condiciones establecidas para cada una de ellas.

3.- Se recomienda el cambio de limas endodónticas para cada paciente, así como desinfectarlas a profundidad, evitando infecciones que empeoren la situación del paciente y ponga en riesgo el éxito del tratamiento.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- (1) Leonardo M, Leal J, Simões F. Endodoncia Tratamiento de los Conductos Radiculares. Buenos Aires, (Argentina): Editorial Médica Panamericana S.A; 1983.
- (2) Roig M, Morelló S. Manual de Endodoncia. Parte 1. Concepto de Endodoncia. Rev Oper Dent Endod 2006; 5 (20): 51-56
- (3) Álvarez J, Clavera T, Ruiz H, Martínez D, Chaple A, Hernández J. Preparación biomecánica de conductos radiculares. [Tesis de Licenciatura]. Cuba: Universidad de La Habana. 2016. Disponible en: <https://www.researchgate.net/publication/303961868>
- (4) Bajrami D, Hoxha V, Gorduysus O, Muftuoglu S, Zeybek ND, Küçükkaya S. Cytotoxic effect of endodontic irrigants in vitro. Med Sci Monit Basic Res. 2014;10(20): 22-6. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24614571>
- (5) Vilchis S, Gurria A, Rodríguez A, Treviño R. Necrosis pulpar con lesión periapical. Rev. Mex. Estomatol 2018; 5 (2): 18 -23. Disponible en: <https://www.remexesto.com/index.php/remexesto/article/view/231/413>.
- (6) Cohen S, Burns R. Vías de la pulpa. 8ª Ed. España: Editorial Mosby – Elsevier; 2002.
- (7) Calle M. Evaluación de la efectividad de la esterilización de las limas endodonticas tipo k usadas en la ípsilon ces Sabaneta [Tesis de Licenciatura]. Universidad CES, Medellín. 2022. Disponible en: <https://hdl.handle.net/10946/6549>
- (8) Sánchez C. Efectividad Antibacteriana In Vitro Del Tara (Caesalpinia Spinosa) Sobre Streptococcus Mutans (Atcc25175), Distrito De Trujillo, Provincia De Trujillo, Departamento De La Libertad – 2019. [Tesis de Licenciatura].Chimbote, Universidad Católica Los Ángeles; 2022. Disponible en:

[http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13032/28504/EFFECTIVIDAD\\_TARA\\_SANCHEZ\\_JIMENEZ\\_CRISTOPHER\\_BRYAN.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13032/28504/EFFECTIVIDAD_TARA_SANCHEZ_JIMENEZ_CRISTOPHER_BRYAN.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

- (9) Pérez Gavica VI. Microbiología de los conductos radiculares en las necrosis pulpares. [Tesis de Licenciatura]. Ecuador: Universidad de Guayaquil. Facultad Piloto de Odontología; 2021. Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/56098>
- (10) Abarca K, Grado de contaminación microbiológica de las limas endodónticas en las patologías pulpares. Universidad Nacional de Chimborazo, 2019; 2019. [Tesis de Licenciatura]. Riobamba – Ecuador: Universidad Nacional De Chimborazo; 2018. Disponible en: <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/5993>
- (11) Bernal E. Esterilización De Limas Endodónticas Mediante Agentes Químicos. Universidad Nacional De Chimborazo, 2018 [Tesis de Licenciatura]. Riobamba – Ecuador: Universidad Nacional De Chimborazo; 2018. Disponible en: <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/5570>
- (12) Hescot P. El desafío de las enfermedades bucodentales. Atlas de la Salud Bucodental FDI. 2015; 4(1): 30-31.
- (13) Sahli CC, Aguadé EB. Endodoncia: Técnicas Clínicas Y Bases Científicas. 3ª Ed. Barcelona – España: Elsevier Health Sciences; 2014. Disponible en: [https://www.academia.edu/40060605/Endodoncia\\_T%C3%89CNICAS\\_CL%C3%8DNICAS\\_Y\\_BASES\\_CIENT%C3%8DFICAS](https://www.academia.edu/40060605/Endodoncia_T%C3%89CNICAS_CL%C3%8DNICAS_Y_BASES_CIENT%C3%8DFICAS)
- (14) Bergenholtz G, Horsted P, Reit C. Endodoncia. 2da ed. México: El manual moderno. 2011.
- (15) Sirvent F, García E. Biofilms. Un nuevo concepto de infección en Endodoncia. Rev. End. 2010; 28: 241-256.
- (16) Rivas-Muñoz R. Notas para el estudio de endodoncia. Instrumental especializado en endodoncia. Unidad 4. [Asignatura de Endodoncia- UNAM].

Disponible en: <https://www.iztacala.unam.mx/rrivas/index.html>. Consultado: 28 de noviembre de 2022.

- (17) Eraso M, Hernández M, Fajardo D, Gutiérrez J, Parra D. Eficacia del proceso de esterilización de los Mini-Endo-bloc\*. *Acta Odontológica Colombiana*. 2017; 7(1): 91-99
- (18) Garrido García M, Perea B, Labajo Gonzalez E. Efectividad y seguridad de los procesos de esterilización en Odontología. *Gac Dent*. 2013;(17):188–98
- (19) Maliza Torres C. Estudio In Vitro Comparativo Entre Pastillas De Formalina Al 95.0% Versus Autoclave Para La Esterilización De Microorganismos Presentes En Fresas Dentales De La Unidad De Atención Odontológica Uniandes. [Tesis de pregrado]. Ambato – Ecuador: Universidad Regional Autónoma de los Andes 2017. Disponible en: <http://dspace.uniandes.edu.ec/handle/123456789/7338>
- (20) Corleto Alvarez L. Eficacia De Los Procesos De Esterilización Mediante Indicadores Biológicos En La Unidad De Esterilización Y Clínica De Cirugía Y Exodoncia De La Facultad De Odontología De La Universidad De San Carlos De Guatemala. [Tesis de pregrado]. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala. 2015. Disponible en: <http://www.repositorio.usac.edu.gt/478/1/Corleto%20Alvarez.pdf>
- (21) Foronda E, Quemba J, Conde F, Correa P, Estrada S, Sanin A, et al. La formalina como agente bactericida de microorganismos aerobios orales. 2011;5470(3400):3–13.
- (22) Peraza G, Barraza I, Castro G. Etiología de la necrosis pulpar en pacientes atendidos en la Clínica de Especialidad en Endodoncia de la Universidad Autónoma de Sinaloa agosto 2008-diciembre 2009. *Rev. Med UAS*. 2011; 2(3): 88-91. Disponible en: <https://www.imbiomed.com.mx/articulo.php?id=80752>.
- (23) Venezuela. Constitución de la República Bolivariana de Venezuela. Gaceta oficial No. 36860. Caracas 30 de diciembre de 1999.
- (24) Declaración de Helsinki. Declaración de Helsinki; 1964. Última edición 2013.

- (25) Venezuela. Código de Deontología Odontológica. Convención Nacional del Colegio de Odontólogos de Venezuela. San Felipe: 13-15 de agosto de 1992.
- (26) Ley de Ejercicio de Odontología. Venezuela: Ministerio de Sanidad y Asistencia Social; 1970.
- (27) Ramírez T. Cómo hacer un proyecto de investigación. 3a ed. Caracas: Carh; 1996.
- (28) Arias F. El Proyecto de Investigación. 6ta ed. Caracas: Episteme; 2016.
- (29) Universidad José Antonio Páez. Manual Para La Elaboración y Presentación De Los Anteproyectos, Proyectos De Trabajos De Grado, Trabajos De Grado, Tesis Doctoral E Informe De Pasantía Y Extramuros De La Universidad José Antonio Páez, Carabobo. Universidad José Antonio Páez; 2020
- (30) Hernández-Sampieri R, Mendoza C. Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. Ciudad de México, México: Editorial Mc Graw Hill Education; 2018.
- (31) Gómez S y Segura V. Enterococcus faecalis como indicador de contaminación de las limas K de instrumentación de endodoncia en una clínica dental universitaria – Prueba piloto. 2016. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10554/57364>

## ANEXOS

### Anexo A.- Carta emitida a la Coordinadora de Clínica Integral y prótesis.



República Bolivariana De Venezuela  
Universidad José Antonio Páez  
Facultad: Ciencias de la Salud  
Carrera: Odontología



San Diego, 26 de mayo de 2023

Coordinadora de Clínica Integral y Prótesis, Dra. Blasmir Giménez.  
Su despacho. –

Ante todo, recibí un cordial y afectuoso saludo, en nombre de las ciudadanas Br. Barrios, María y Br. Márquez, Norengela portador(es) de las cédulas de identidad N° C.I. 29.699.301 y C.I. 27.891.249, cursantes del 10º semestre de la carrera de Odontología de esta prestigiosa casa de estudios. En esta oportunidad nos dirigimos a usted (es), para solicitar de su valiosa colaboración traducida en permitir la valoración microscópica de n° B limas endodónticas que representan la muestra de estudio en la investigación que lleva por título: **EFFECTIVIDAD DE LOS MÉTODOS DE ESTERILIZACIÓN FÍSICOS Y QUÍMICOS DE LIMAS ENDODÓNTICAS TIPO K-FILE USADAS EN PROCEDIMIENTOS CLÍNICOS ASOCIADOS A NECROSIS PULPAR**. Es importante destacar, que dichos estudios se llevarán a cabo en el laboratorio: Centro de Investigaciones Microbiológicas, Universidad de Carabobo ubicado en: Universidad de Carabobo Santa Prisca Naguayagare.

Asimismo se indica, que los resultados arrojados fungirán como parte de los resultados con fines netamente educativos y que nuestra tutora responsable es la Odl. Ivette Alsina portadora de la C.I. **11.528.130**, reconocida por ser una docente de excelente trayectoria en el área de investigación a la cual nuestro trabajo se encuentra adscrito. Cabe resaltar, que dicho trabajo es requisito indispensable para optar al grado académico de odontólogo. Seguras de contar con su apoyo y sin otro particular al que hacer referencia, nos despedimos de usted.

Atentamente

Autor(es):

Br. Barrios, María C.I. 29.699.301

María José Barrios P

Br. Márquez, Norengela C.I. 27.891.249

Norengela Márquez

Tutor(a):

Odl. Ivette Alsina C.I. 11.528.130

Ivette Alsina

IBMP  
26/05/23

**Anexo B.- Resultados del examen microbiológico de las limas endodónticas.**

**CIMA-UC** **MICROBIOLOGIA**

MC-10

**ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO**

**1.- DATOS INFORMATIVOS**

1.- Empresa: Universidad José Antonio Páez  
 2.- Dirección fiscal: Valencia Edo Carabobo  
 3.- Fecha de Captación: 09/05/2023

4.- Analista: L.cda. Annhymariet Torrellas  
 5.- Codificación de la Muestras: RM 1301  
 Muestra 1: Lima Paciente 1 Necrosis  
 Muestra 2: Lima Paciente 2 Necrosis  
 Muestra 3: Lima Paciente 3 Necrosis  
 Muestra 4: Lima Paciente 4 Necrosis

**2.- RESULTADOS**

Tabla 1.- Evaluación de la efectividad del Autoclave:

Muestras	Carga de aerobios Inicial	Carga de aerobios Después del uso de autoclave
	UFC/mL	UFC/mL
Lima Paciente 1	10 <sup>6</sup>	0
Lima Paciente 2	10 <sup>6</sup>	0
Lima Paciente 3	10 <sup>6</sup>	0
Lima Paciente 4	10 <sup>6</sup>	0

Leyenda: UFC/mL: unidades formadoras de colonias por mililitros de muestra.

Tabla 2.- Porcentaje de eficiencia Autoclave

Muestras	Porcentaje de Eficiencia
Lima Paciente 1	100 %
Lima Paciente 2	100%
Lima Paciente 3	100 %
Lima Paciente 4	100 %



Tabla 3.- Evaluación de la efectividad del Glutaraldehído al 2% (4 horas)

Muestras	Carga de aerobios Inicial	Carga de aerobios Después del uso del Glutaraldehído al 2%
	UFC/ml.	UFC/ml.
Lima Paciente 1	10 <sup>6</sup>	0
Lima Paciente 2	10 <sup>6</sup>	0
Lima Paciente 3	10 <sup>6</sup>	0
Lima Paciente 4	10 <sup>6</sup>	0

Legenda: UFC/ml.: unidades formadoras de colonias por mililitros de muestra

Tabla 4.- Porcentaje de eficiencia del Glutaraldehído al 2% (4 horas)

Muestras	Porcentaje de Eficiencia
Lima Paciente 1	100 %
Lima Paciente 2	100%
Lima Paciente 3	100 %
Lima Paciente 4	100 %

#### 4.- OBSERVACIONES

1.- El Proceso de esterilización de Limas Endodónticas usadas en Procedimientos asociados a necrosis mostró 100% de efectividad utilizando Autoclave (Método Físico).

2.- El Proceso de esterilización de Limas Endodónticas usadas en Procedimientos asociados a necrosis mostró 100% de efectividad utilizando Glutaraldehído 2% (Método Químico).

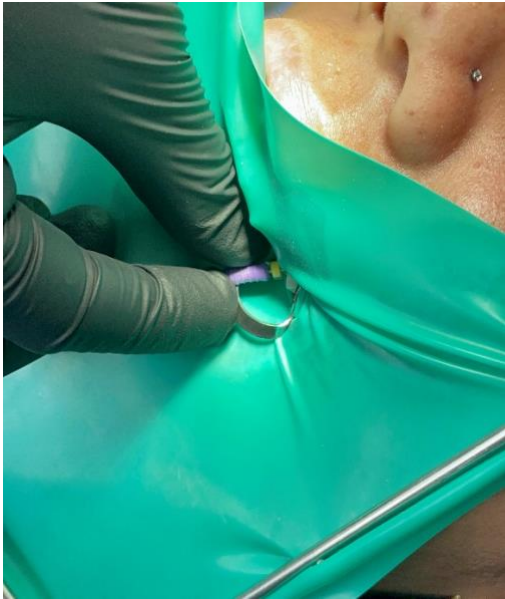
Analizado por:

*Nairalith Ramos*

Leda Nairalith Ramos  
Analista Microbiología



**Anexo C. – Proceso de recolección de las muestras en los pacientes**



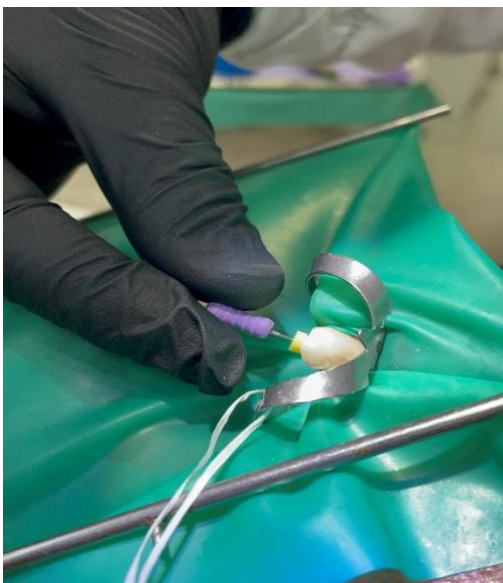
Paciente 1



Paciente 2



Paciente 3

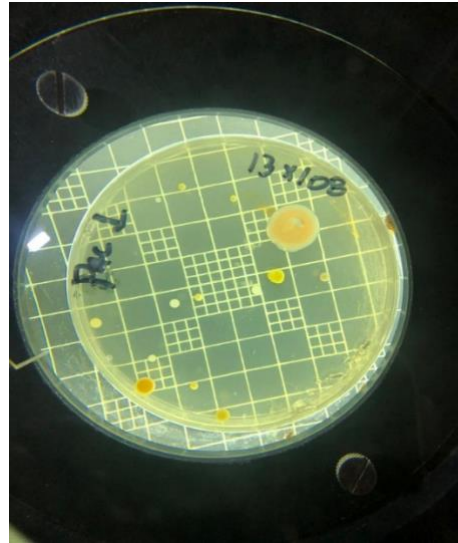


Paciente 4

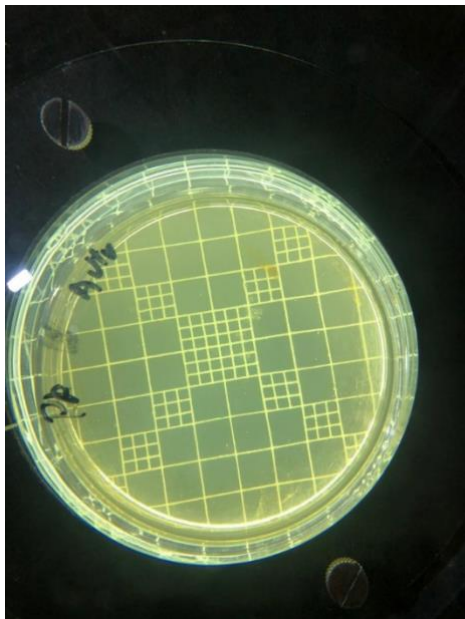
Anexo D.- Procesamiento de muestras en el laboratorio.



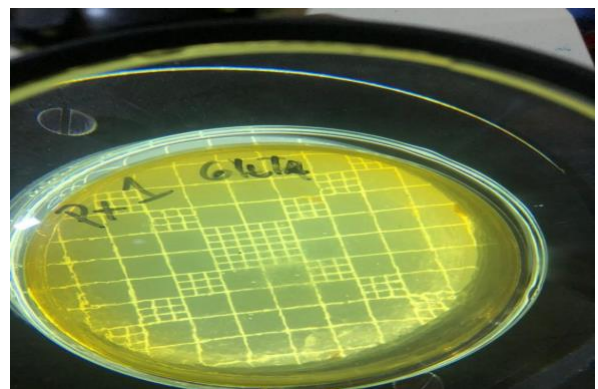
Recibimiento y clasificación



Cargas microbianas iniciales



Luego de utilizar autoclave



Luego de usar glutaraldehído