



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**

**CARRERA DE ODONTOLOGÍA**

**TEMA:**

**“EVALUACIÓN DEL TIEMPO DE ALMACENAMIENTO POST-ESTERILIZACIÓN HÚMEDA DE LIMAS-K ENDODÓNTICAS.”**

Proyecto de investigación, requisito previo a la obtención del título de  
Odontólogo

**Autor:** Paccha Garzón Edwart Andrés

**Tutora:** Dra. Verónica Guamán

Área de estudio: Endodoncia

**Ecuador- Riobamba**

**2021**

## REVISIÓN DEL TRIBUNAL

Los miembros del tribunal de sustentación del proyecto de investigación de título: **“EVALUACIÓN DEL TIEMPO DE ALMACENAMIENTO POST-ESTERILIZACIÓN HÚMEDA DE LIMAS-K ENDODÓNTICAS.”**, presentado por el Sr. Paccha Garzón Edwart Andrés y dirigido por la Esp. Verónica Alejandra Guamán Hernández, una vez revisado el proyecto de investigación con fines de graduación escrito en el cual se ha constatado el cumplimiento de las observaciones realizadas, se procede a la calificación del informe del proyecto de investigación.

Por la constancia de lo expuesto:

**Firma:**

Esp. Verónica Alejandra Guamán  
**TUTORA**



Dr. Carlos Albán Hurtado  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**



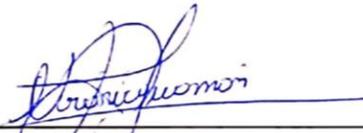
MsC. Silvia Alexandra Reinoso Ortiz  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**



## CERTIFICADO DEL TUTOR

La suscrita docente tutora de la Carrera de Odontología, de la Facultad de Ciencias de la Salud, de la Universidad Nacional de Chimborazo, Esp. Verónica Alejandra Guamán Hernández certifico, que el señor **Paccha Garzón Edwart Andrés** con C.I: 1721052395, se encuentra apto para la presentación del proyecto de investigación: **“EVALUACIÓN DEL TIEMPO DE ALMACENAMIENTO POST-ESTERILIZACIÓN HÚMEDA DE LIMAS-K ENDODONTICAS.”**, y para que conste a los efectos oportunos, expido el presente certificado, a petición de la persona interesada, en la ciudad de Riobamba.

Atentamente.



---

Dra. Verónica Alejandra Guamán Hernández  
CI. 0603025479  
**DOCENTE – TUTORA**

## **AUTORÍA**

Yo, **Paccha Garzón Edwart Andrés** portador de la cédula de ciudadanía número **1721052395**, por medio del presente documento certifico que el contenido de este proyecto de investigación es de mi autoría, por lo que eximo expresamente a la Universidad Nacional de Chimborazo y a sus representantes jurídicos de posibles acciones legales por el contenido de esta. Asimismo, autorizo a la Universidad Nacional de Chimborazo para que realice la digitalización y difusión pública de este trabajo en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Atentamente.



---

Paccha Garzón Edwart Andrés  
CI. 1721052395  
**AUTOR**

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios, por haberme guiado con su palabra de amor, lealtad y respeto conmigo mismo y el prójimo.

A la Universidad Nacional De Chimborazo, por acogerme entre sus aulas y permitirme estudiar la Carrera de Odontología.

A los Docentes, por impulsarme como persona y profesional durante cada semestre, siempre buscando que demuestre todo mi potencial.

A mis Padres, por su apoyo incondicional, por siempre estar a mi lado en los momentos buenos y malos.

Edwart Andrés Paccha Garzón

## **DEDICATORIA**

A mis padres quienes siempre velaron por mi superación académica y personal, a mis abuelos Arias América, Verdezoto América y Modesto Paccha, por siempre estar dispuestos a darme su apoyo y sus consejos, a mis demás familiares y amigos quienes estuvieron apoyaron mi camino universitario.

Edwart Andrés Paccha Garzón

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

REVISIÓN DEL TRIBUNAL.....	II
CERTIFICADO DEL TUTOR.....	III
AUTORÍA.....	IV
AGRADECIMIENTO .....	V
DEDICATORIA .....	VI
INDICE DE CONTENIDOS.....	VII
REZUMEN .....	XII
ABSTRACT .....	XIV
<b>1. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....</b>	<b>2</b>
<b>3. JUSTIFICACIÓN .....</b>	<b>4</b>
<b>4. OBJETIVOS .....</b>	<b>6</b>
4.1.Objetivo General .....	6
4.2 Objetivos Específicos .....	6
<b>5. MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>7</b>
5.1 Esterilización .....	7
5.1.1 Tipos.....	7
5.1.1.1 Calor Seco.....	7
5.1.1.2 Autoclave.....	7
5.1.1.3 Agentes Químicos.....	8
5.1.1.4 Radiación Ultravioleta .....	9
5.1.2 Protocolos.....	9
5.1.2.1 Manipulación .....	9
5.1.2.2 Transporte.....	10
5.1.2.3 Almacenamiento.....	10
5.1.3 Tiempo de caducidad del material estéril.....	10
5.1.4 Protocolo .....	11
5.1.4.1 Recepción.....	11

5.1.4.2 Clasificación.....	11
5.1.4.3 Prelavado o Remojo .....	11
5.1.4.4 Lavado y Limpieza .....	11
5.1.4.5 Secado y Empaquetado .....	12
5.1.4.6 Esterilización por autoclave .....	12
5.1.5 Controles.....	12
5.1.5.1 Controles biológicos.....	12
5.1.5.2 Controles Químicos.....	13
5.1.5.3 Controles Físicos.....	13
5.2 Microbiología.....	13
5.2.1 Características ambientales para el desarrollo del microbiota .....	14
5.2.2 Clasificación de las bacterias .....	15
5.2.2.1 Tinción .....	15
5.2.2.2 Forma .....	15
5.2.2.3 Afinidad al oxígeno .....	15
5.3 Necrosis Pulpar .....	15
5.4 Limas K Endodónticas .....	15
5.4.1 Defectos Macroscópicos De Las Limas.....	16
5.4.1.1 Fractura por Torsión .....	16
5.4.1.2 Fractura por Flexión .....	16
<b>6. METODOLOGÍA .....</b>	<b>17</b>
6.1 Tipo de estudio .....	17
6.2 Diseño de investigación .....	17
6.3 Población de estudio .....	17
6.4 Muestra.....	17
6.5 Criterios de selección .....	17
6.6 Recursos .....	18
6.7 Técnicas e instrumentos .....	18
6.8 Análisis Estadístico .....	18
6.9 Cuestiones Éticas .....	19

6.10 Materiales y métodos .....	19
6.10.1 Materiales .....	19
6.10.2 Métodos .....	20
6.10.2.1 Preparación de las limas .....	20
6.10.2.2 Esterilización .....	22
6.10.2.3 Toma de muestras .....	24
6.11 Operacionalización de variables .....	26
6.11.1 Variable dependiente .....	26
6.11.2 Variable independiente .....	27
<b>7 RESULTADOS</b> .....	<b>28</b>
<b>8 DISCUSIÓN</b> .....	<b>39</b>
<b>9 CONCLUSIONES</b> .....	<b>42</b>
<b>10 RECOMENDACIONES</b> .....	<b>43</b>
<b>11 BIBLIOGRAFÍA</b> .....	<b>44</b>
<b>12 ANEXOS</b> .....	<b>51</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla Nro. 1: Materiales.....	19
Tabla Nro. 2: Equipos tecnológicos .....	20
Tabla Nro. 3: Sustancias.....	20
Tabla Nro. 4: Variable dependiente.....	26
Tabla Nro. 5: Variable independiente.....	27
Tabla Nro. 6: Presencia de microorganismos según el empaque y días de almacenamiento .....	28
Tabla Nro. 7: Presencia de microorganismos en limas k divididas en dos ciclos de esterilización .....	30
Tabla Nro. 8: Estabilidad según su forma de almacenaje y empaque.....	33
Tabla Nro. 9: Rango de temperatura y humedad .....	35
Tabla Nro. 10: Rango de temperatura y humedad total .....	35

## ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía Nro. 1,2,3: Recepción y prelavado .....	20
Fotografía Nro. 4,5: Limpieza y secado .....	21
Fotografía Nro. 6,7: Clasificación del instrumental .....	21
Fotografía Nro. 8,9: Empaquetado .....	22
Fotografía Nro. 10: Ciclo 1 .....	22
Fotografía Nro. 11,12: Ciclo 2 .....	23
Fotografía Nro. 13,14,15: Controles Químicos, Físico y Biológicos .....	23
Fotografía Nro. 16,17: Control de la temperatura en vitrina y caja plástica. ....	24
Fotografía Nro. 18, 19, 20: Toma de muestras a quince días .....	24
Fotografía Nro. 21,22,23: Toma de muestras a quince días....	25
Fotografía Nro. 24,25; Campana y estufa para cultivos microbiológico .....	25
Fotografía Nro. 26: Muestras a 48 horas .....	26

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico Nro. 1: Presencia de microorganismos según el empaque a los 15 días .....	28
Gráfico Nro. 2: Presencia de microorganismos según el empaque a los 30 días .....	29
Gráfico Nro. 3: Presencia de microorganismos en limas k divididas en dos ciclos de esterilización.....	30
Gráfico Nro. 4: Presencia de microorganismos en limas k con referencia a la temperatura en dos ciclos de esterilización .....	31
Gráfico Nro. 5: Presencia de microorganismos en limas k con referencia a la humedad en dos ciclos de esterilización .....	31
Gráfico Nro. 6: Estabilidad según su forma de almacenaje y empaque .....	33
Gráfico Nro. 7: Estabilidad según su forma de almacenaje y empaque .....	34
Gráfico Nro. 8: Variedad de temperatura y humedad según su almacenaje .....	36
Gráfico Nro. 9: Cambios en la temperatura durante los 30 días según la forma de almacenamiento.....	36
Gráfico Nro. 10: Cambios en la temperatura durante los 30 días según la forma de almacenamiento.....	37
Gráfico Nro. 11: Cambios en la humedad durante los 30 días según la forma de almacenamiento .....	37

## RESUMEN

En el presente trabajo el objetivo de investigación fue evaluar el tiempo de almacenamiento post-esterilización húmeda de limas K endodónticas mediante un estudio de tipo transversal y experimental. La población de estudio estuvo formada por 48 limas K endodónticas número 08, 10 y 15. Esterilizadas en autoclave de 4 formas diferentes, en empaques de grado médico bilaminado (papel-plástico), en empaque bilaminar apiladas, en empaque metálico y un grupo de control. Todas estas muestras se almacenaron en vitrina y caja plástica; luego se tomó muestras para su análisis microbiológico a los quince y treinta días. El método fue la observación directa, la técnica que se utilizó fue la recolección de información en una bitácora y el análisis estadístico.

La información se registró en una bitácora y mediante un informe de laboratorio. Los resultados obtenidos en los análisis del laboratorio mostraron que las limas almacenadas en el empaque plástico- papel de grado médico puede permanecer estériles treinta días luego de ejecutar el protocolo completo de esterilización y almacenadas en vitrina o caja plástica.

La presente investigación concluyo que el control sobre: la humedad, temperatura, tipo de almacenamiento, tipo de empaque y protocolos de acuerdo al instrumental y a las especificaciones del fabricante son aspectos relevantes para la esterilización y el tiempo de caducidad.

**Palabras clave:** Limas K endodónticas, microorganismos, contaminación, esterilización, caducidad.

## ABSTRACT

This research objective was to evaluate the post-sterilization storage time of endodontic K files by means of a cross-sectional and experimental study. The study sample consisted of 48 endodontic K files number 08, 10 and 15. Sterilized in an autoclave in 4 different ways, in bilaminated medical grade packaging (plastic-paper), in stacked bilaminar packaging, in metal packaging and a group of control. All these samples were stored in a showcase and a plastic box; then samples were taken for microbiological analysis at fifteen and thirty days. The method was the direct observation, the technique was the collection of information in a log and statistical analysis.

The information was recorded in a log and through a laboratory report. The results obtained in the laboratory analyzes showed that, the files stored in the plastic medical - paper packaging kind, can remain sterile, thirty days after executing the complete sterilization protocol and stored in a glass case or plastic box.

The present investigation concluded that the control over humidity, temperature, type of storage, type of packaging and protocols according to the instruments and the manufacturer's specifications are relevant aspects for sterilization and expiration time.

**Key words:** Endodontic K files, microorganisms, contamination, sterilization, expiration.

Reviewed by:  
MsC. Edison Damian Escudero  
**ENGLISH PROFESSOR**  
C.C.0601890593

## 1. INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación evalúa microbiológicamente las limas K endodónticas, esterilizadas mediante el empaque bilaminar (plástico-papel) de grado médico, empaque que permite ver el interior por su película plástica, mejorando el control del instrumental, ya las limas utilizadas en endodoncia, constituyen un factor de riesgo para el odontólogo y los pacientes que se someten a procedimientos dentales, por la exposición a diversos agentes patógenos como virus, bacterias y hongos, que se transmiten a través de la sangre, secreciones orales y respiratorias. <sup>(1,3,6)</sup>

La esterilización por autoclave es un método que utiliza calor húmedo en forma de vapor saturado más presión el cual es el medio de esterilización más efectivo, económico y seguro para el medio ambiente y el profesional de la salud. La característica principal de este método es que utiliza altas temperaturas y presión para eliminar cualquier patógeno basándose en que ningún microorganismo puede resistir temperaturas superiores a 121 °C a 1 atmósfera en adelante. <sup>(1 5,6)</sup>

Este estudio es de tipo observacional, descriptivo, correlacional y de corte transversal, en donde se comprueba mediante un análisis microbiológico periódico las limas k endodónticas, colocados en empaques de esterilización bilaminar. A los quince días se tomará una muestra del instrumental y se realizará un cultivo microbiológico demostrando así si existe el desarrollo de microorganismos asimismo se realizará a los treinta días verificando los tiempos de caducidad del empaque.

Con esta investigación, se fomenta un alto interés académico y profesional porque a partir de la difusión de los resultados obtenidos se pretende tener mejores protocolos, tiempos de resguardo y almacenaje de insumos odontológicos, evitando así la proliferación de microorganismos que pueden afectar los resultados de los tratamientos y ponen en riesgo la vida del paciente así mismo representa un gran precedente para futuras investigaciones.

## 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La American Dental Association (A.D.A.) recomienda considerar a todos los pacientes que acuden al consultorio dental como portadores de agentes infecciosos y microorganismos patógenos como el *Enterococos faecalis* y el *Streptococcus mutans* pueden transmitirse de un paciente a otro (infección cruzada) a través del instrumental contaminado con restos orgánicos, sangre, saliva y los fluidos biológicos (sangre y saliva). <sup>(3, 5, 9,15)</sup>

Un microorganismo es un agente microscópico vivo e imperceptible a los sentidos, que generalmente está agrupado en colonias, aunque bien puede estar como una unidad formadora de colonias (U.F.C.), la que se desarrolla en un medio apropiado para formar colonias perceptibles. <sup>(11, 12,13)</sup>

Es necesario saber los tiempos de caducidad de cada instrumental y empaque ya que el 90 % de efectividad en los tratamientos consta de tener un material limpio y adecuado, los cuales cumplan con los protocolos de almacenamiento y transporte. Los empaques para autoclavar el instrumental tienen que estar avalados con las normas ISO 11607-1, en un ambiente seco y limpio, si se abre el paquete, se moja o daña pierde su esterilidad. <sup>(5, 11, 16,19)</sup>

Entre los procesos de esterilización comunes encontramos los agentes físicos y químicos donde se usan el calor seco, húmedo y radiaciones. Entre los químicos encontramos dos tipos: Gaseosos (Óxido de etileno) y No gaseoso (Peróxido de hidrógeno y Formaldehído). <sup>(13, 14,17)</sup>

La caducidad del material estéril es el tiempo que transcurre desde que es procesado hasta que se utiliza, se debe rotular lo siguiente en cada empaque: Basado en los estudios el presente empaque o material no es estéril si el envoltorio está abierto, dañado, o húmedo. La AORN (Association of Operating Room Nurse) y la AAMI (Association for the Advancement of Medical Instrumentation) entidades con reconocimiento en protocolos de bioseguridad medico establece para centros de salud, den un periodo de 15 a 30 días de caducidad para el papel de grado médico. <sup>(5, 8,15)</sup>

Condiciones físicas tales como: temperatura, luz, humedad y otros, pueden influir en forma adversa sobre la actividad del producto durante su utilización o durante su almacenamiento. Con un periodo de 15 a 30 días de caducidad de empaques del tipo papel de grado médico según el Instituto Ecuatoriano De Normalización. <sup>(3,25)</sup>

### 3. JUSTIFICACIÓN

La importancia de esta investigación radica en que todos los estudiantes y profesionales de la salud utilizan algún tipo de instrumental no desechable, para el diagnóstico y tratamiento en la consulta los cuáles requieren de un proceso de limpieza y almacenamiento. El instrumental requiere estar estéril, ya que la presencia de microorganismos pone en riesgo al tratamiento y a la vida del paciente. <sup>(14)</sup>

La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha dictado que el uso obligatorio de barreras de protección personal, así como protocolos de almacenamiento y desinfección del instrumental. Las organizaciones internacionales de salud pública como La Organización panamericana de la salud (OPS), Asociación Dental Americana (ADA), la Organización Mundial de la Salud (OMS) indican que: el control y prevención de posibles infecciones en odontología evita la propagación de muchas enfermedades, otorgando así una práctica segura y adecuada a pacientes y trabajadores de la salud. <sup>(14,23)</sup>

La esterilización es una de las normas de bioseguridad que persigue la destrucción completa de toda forma microbiana incluida las esporas, que son las más resistentes. El instrumental odontológico reutilizable es considerado como material crítico ya que entra en contacto con áreas estériles del organismo por ende presenta un elevado riesgo de infección inherente a su utilización. Si se maneja un instrumental que no ha sido esterilizado correctamente se estaría facilitando la transmisión de microorganismos patógenos que pueden fomentar la aparición de infecciones cruzadas. <sup>(12, 22,24)</sup>

Esta investigación conlleva un interés profesional y científico en función de establecer una opción para mejorar los procedimientos odontológicos y evitar enfermedades por instrumental contaminado. La misma es concomitante a las líneas de investigación de bioseguridad, elemento fundamental en la práctica clínica por ende su pertinencia se ve abocada a establecer los mejores métodos de almacenaje y rotulación del material Odontológico no desechable. <sup>(1,21)</sup>

Con el desarrollo de este estudio, se pretende generar interés y altas expectativas en los profesionales y estudiantes en el área de odontología, una profesión que utiliza diversos insumos y materiales no desechables necesarios para la ejecución de la buena práctica. Tras generar este impacto, los beneficiarios directos serán todos los pacientes y de manera indirecta se beneficiarán estudiantes y profesionales de la salud, ya que cada uno de ellos podrán obtener conocimientos sobre la adecuada forma de almacenar, asimismo tendrán en cuenta los tiempos adecuados de caducidad para sus materiales y de este modo evitar infectar a sus pacientes logrando así que sus protocolos seas más eficientes y los resultados de los tratamientos seas positivos.

Cabe recalcar que el presente trabajo de investigación tiene factibilidad y recursos para su elaboración por lo que puede ser ejecutado en la Universidad Nacional de Chimborazo y establecimientos en los que se fomente la salud ayudando a mejorar los protocolos de esterilización.

## **4. OBJETIVOS**

### **4.1 Objetivo General**

Evaluar el tiempo de almacenamiento pos-esterilización húmeda de limas K endodónticas.

### **4.2 Objetivos Específicos**

- Identificar presencia de microorganismos en las limas K endodónticas autoclavadas en diferentes formas de almacenamiento y periodos de tiempo.
- Comprobar la presencia de microorganismos en limas K endodónticas autoclavadas de acuerdo a la cantidad de unidades esterilizadas.
- Comparar la estabilidad de las diferentes formas de almacenamiento de acuerdo a la presencia de microorganismos.

## **5 MARCO TEÓRICO**

### **5.1 Esterilización**

Es la eliminación de cualquier tipo de ser viviente, se incluyen bacterias, virus, hongos y esporas sean resistentes o no. Para lo cual contienen sistemas químicos, calor o radiación. Constituye un conjunto de protocolos a seguir fidedignamente en los instrumentos o materiales. <sup>(1, 3,8)</sup>

#### **5.1.1 Tipos**

##### **5.1.1.1 Calor Seco**

Este sistema de esterilización se basa en un recipiente metálico aislado completamente, de paredes revestidas de amianto por fuera e internamente tiene resistencias eléctricas que están equilibradas por un termostato que aumenta la temperatura atmosférica a un máximo límite de 300 °C. Cuando el aire se calienta disminuye su densidad, al mismo tiempo hace que el aire más frío se desplace, el que va a descender y se aumenta de temperatura. <sup>(1,2,4)</sup>

##### **5.1.1.2 Autoclave**

El método más veloz y adecuado de esterilización el cual utiliza el vapor de agua conjuntamente con la presión (autoclave), es el protocolo más comúnmente usado en la consulta odontológica, según estudios es más eficaz que el calor seco ya que es muy eficiente a temperaturas bajas y requiere la mitad del tiempo. Principalmente tenemos el agua en ebullición a 100 °C tarda menos tiempo en destruir los patógenos, el agua transfiere el calor más eficientemente que el aire. <sup>(1,5)</sup>

Segundo tenemos que se requiere aproximadamente 7 veces más calor para convertir agua en ebullición en vapor que para hacer hervir la misma cantidad de agua. Al entrar un objeto en contacto con el vapor de agua en proceso de ebullición, se condensa instantáneamente liberando energía calorífica almacenada en su química molecular, la cual se encarga de desnaturalizar rápidamente las proteínas de la célula. Se emplea para esterilizar la mayoría de materiales con excepción de aquellos que se dañen por el calor o por la humedad. <sup>(1,5,19)</sup>

### 5.1.1.3 Agentes Químicos

Llamados en terapéutica como desinfectantes y antisépticos, tienen muchas aplicaciones, comenzando por la reducción de la cantidad de microorganismos patógenos en la cavidad bucal, inclusive la desinfección del instrumental no desechable; su aplicación se ve limitada por su poder cáustico sobre tejidos o corrosivo sobre los instrumentos odontológicos. <sup>(1,19)</sup>

Es de suma importancia denotar la principal recomendación al utilizar estos productos químicos, siempre seguir las instrucciones de los fabricantes y no mezclar distintos tipos de agentes químicos, ya que pueden provocar efectos no deseables como pérdida de la eficacia o aumento del poder tóxico. Los agentes químicos pueden tener distintas presentaciones como: líquidos y gases. <sup>(1,13,19)</sup>

- Alcoholes: Gracias a su concentración más utilizada que es al 70% permite la eliminación de muchos patógenos conocidos. Su evaporación es rápida pero perjudicial para los humanos, además su intención germicida no es rápida, por lo se los considera como desinfectantes y antisépticos por su acción tóxica. <sup>(1,5,6)</sup>  
Su mecanismo de acción es sobre las membranas celulares de los microorganismos ya que las lesionan y desnaturalizan proteínas celulares, matan bacterias por deshidratación y al mismo tiempo desorganizan la estructura fosfolipídica. <sup>(1,5)</sup>
- Derivados fenólicos: Fenol o ácido fenico, cresoles, eugenol entre otras. Su mecanismo de acción actúa sobre la membrana plasmática coagulándola y de esta manera destruye esporas y bacterias en especial anaerobias facultativas. <sup>(1,26)</sup>
- Aldehídos: Formaldehido, la formalina es su forma de presentación más adecuada. Su mecanismo de acción se produce por la interacción con las proteínas y ácidos nucleicos, lo que inhibe procesos enzimáticos de los microorganismos. <sup>(1,5,44)</sup>
- Biguanidas: Clorhexidina muy utilizada en odontología en diversas concentraciones, es el más representativo del grupo, es de prescripción odontológica como enjuague bucal en forma de gluconato líquido. <sup>(1,6,19)</sup>

#### **5.1.1.4 Radiación Ultravioleta**

La radiación ultravioleta es estudiada ampliamente por científicos de todo el mundo ya que tiene propiedades germicidas y bactericidas este tipo de radiación se encuentra entre la longitud de onda de 200-290nm suficiente para eliminar células y bacterias. Es usada para eliminar la contaminación en áreas de almacenamiento muy espaciosas o de uso industrial asimismo mantiene el instrumental estéril. <sup>(11, 23,25)</sup>

La radiación ultravioleta actúa a nivel del ADN siendo este su mecanismo de acción, afectando a los microorganismos patógenos y no patógenos, lo cual provoca alteraciones químicas que originan errores en la duplicación del material genético bacteriano, sufriendo mutaciones letales que provocan la muerte celular. <sup>(23,25)</sup>

Es muy necesario entender que para obtener el efecto deseado ahí la necesidad de mantener una exposición directa de la luz en el microorganismo, el cual reside en el material o instrumento. La OMS redacta que este tipo de radiación puede producir lesiones cutáneas y oculares por la exposición directa, prolongada o repetida por lo que aconseja tener medidas de seguridad al utilizarlas como son las pantallas protectoras. <sup>(11, 23,25)</sup>

### **5.1.2 Protocolos**

#### **5.1.2.1 Manipulación**

La manipulación va desde que el material sale del esterilizador o autoclave, durante la manipulación de los productos o instrumental dental, recordando que la manipulación debe ser siempre la mínima necesaria, la cual será dada por personal calificado. Antes de tocar los envases que contengan productos estériles es necesario:

- Enfriar en el mismo equipo antes de su retirada de para evitar condensados.
- Las manos del personal a cargo deben permanecer limpias y secas en todo momento.
- No utilizar los guantes utilizados para otra actividad.
- Transportar adecuadamente de preferencia en carros de instrumental, si el volumen lo requiere, y no apoyados a la ropa durante su manipulación.

- La ropa utilizada durante el trabajo de manipulación debe estar siempre limpia. <sup>(15,24,41)</sup>

### **5.1.2.2 Transporte**

Durante el transporte del material ya estéril nunca llevar los materiales directamente con la mano al lugar de almacenaje final como pueden ser las estanterías. Al transportar se utilizará carros de fácil limpieza, de superficie lisa sin estrías y preferiblemente de polímeros plásticos termo resistente para evitar su daño al estar en contacto con el material. En función de la distancia y del recorrido que se realice con los carros se podrán utilizar en distancias cortas en inadecuado y poco práctico. <sup>(6,19,23)</sup>

### **5.1.2.3 Almacenamiento**

El almacenamiento de material estéril es de vital importancia para tener un tiempo de caducidad alto, pero este tiene que ser el adecuado evitando la humedad y el acceso de calor ya que estos ambientes pueden alterar el empaque o permitir el desarrollo de microorganismos la temperatura optima este ente los 18 y 25 grados centígrados y una humedad de 35% a 59% (50), tiene ser clasificada para evitar su manipulación y adecuadamente rotulada. El instrumental deberá estar por encima de los 30 cm del suelo y el área será restringida al público en general. <sup>(6,17, 19)</sup>

### **5.1.3 Tiempo de caducidad del material estéril**

La caducidad del material va a depender de algunos factores como son el almacenamiento el transporte y el tipo de empaque es imposible generalizar un empaque general para todos los instrumentos odontológicos pero el más común es el empaque de grado medico bilaminado la cual es una combinación de papel y plástico. <sup>(1,45)</sup>

Tiene un tiempo de caducidad de 30 días a 6 meses según el servicio de esterilización general de hospitales de Colombia el mismo que es la base en la cual se sustenta la esterilización publica en el ecuador según el manual de Bioseguridad para los establecimientos de salud 2016. <sup>(1,8,45)</sup>

## **5.1.4 Protocolo**

### **5.1.4.1 Recepción**

El material contaminado, que tuvo contacto directo con el paciente o con su entorno será recopilado en bandejas que faciliten su transporte y eviten la contaminación a otras áreas durante su transporte al aérea destinada para su limpieza. <sup>(9,42)</sup>

### **5.1.4.2 Clasificación**

Se clasificará el instrumental de acuerdo a su composición como son: metal, vidrio, goma, plástico, acrílicos. Así mismo si la limpieza se la realiza al final de la jornada laboral o se tiene gran cantidad de instrumentos de múltiples procedimientos se realizará grupos de acuerdo a su necesidad. <sup>(8,9,42)</sup>

### **5.1.4.3 Prelavado o Remojo**

Proceso físico utilizado para disminuir el nivel de microorganismos (biocarga) se utilizará agua en chorro y jabón enzimático 0.8 % a una temperatura no mayor a los 45° C, en una bandeja con orificios permanecerá en remojo según la recomendación del fabricante no más de 5 minutos para evitar daños en los ángulos de corte de las limas, en este punto es necesario verificar rupturas o fracturas, para su posterior eliminación. <sup>(13,14,15)</sup>

### **5.1.4.4 Lavado y Limpieza**

Mediante un cepillo de cerdas duras, no metálicas para evitar el deterioro de las limas, debajo del nivel del agua evitando salpicar, realizar el enjuague final luego de verificar que no existan restos de secreciones o de materiales utilizados. Repetir de ser encontrado algún resto. <sup>(12,13,18)</sup>

#### **5.1.4.5 Secado y Empaquetado**

Mediante un paño o tela absorbente evitando que queden pelusas o hilachas en los instrumentos, empaquetar las limas de acuerdo a su serie y para reusar cambiar los topes de caucho.

1. Lima recién ocupada.
2. Primer uso tope de color morado.
3. Segundo uso tope de color blanco.
4. Tercer uso tope de color amarillo.
5. Cuarto uso tope de color rojo.
6. Quinto uso tope de color azul.
7. Sexto uso tope de color verde.
8. Séptimo uso tope de color negro.

Aunque existen artículos en los cuales se permite hasta el noveno uso no es recomendable, siempre antes de la utilización de limas endodónticas tener en cuenta la curvatura del conducto, el estrés de la lima y el tipo de lima. <sup>(12,13,34)</sup>

#### **5.1.4.6 Esterilización por autoclave**

Una vez clasificado el material los empaques serán colocados en la autoclave de manera ordenada y sin sobrepasar el límite dado por el fabricante, evitar apilar con gasas o algodones junto con las limas para evitar el crecimiento de microorganismos o la formación de óxido por falta de secado. <sup>(12, 18,19)</sup>

### **5.1.5 Controles**

#### **5.1.5.1 Controles biológicos**

Son los únicos universalmente aceptados y sirven para verificar la eficacia de la esterilización. Consisten en preparaciones estandarizadas de esporas de microorganismos muy resistentes, que son procesadas en el esterilizador para comprobar si se han destruido o no y, por tanto, si se ha llevado a cabo o no el proceso de esterilización. <sup>(10,11,19)</sup>

### **5.1.5.2 Controles químicos**

Detectan cualquier tipo de anomalía durante la esterilización, no garantizan por sí solos que la materia este completamente estéril, a su vez controlan la temperatura en relación a la humedad y la presión. <sup>(1,17,19)</sup>

### **5.1.5.3 Controles físicos**

Son el registro único de cada equipo en el cual toma la presión y la temperatura en relación a al tiempo. <sup>(13,19,43)</sup>

## **5.2 Microbiología**

Rama de la biología que se encarga del estudio de seres microscópicos conocidos como microbios, mediante la utilización de equipos especiales como los microscopios y tinciones para así poder analizarlos y comprenderlos, así como de entender su importancia y relevancia como parte fundamental de la vida. <sup>(7, 20)</sup>

Son muchos los estudios realizados señalando la importancia del manejo microbiológico antes, durante y después de cualquier tratamiento endodóntico y su importancia para lograr el objetivo de tener buenos resultados en el tratamiento, Kakehasy y sus colaboradores demostraron el papel que juegan los microorganismos en el desarrollo de patologías pulpares y periapicales diferenciando entre una flora oral normal y una patológica. <sup>(7, 20,21)</sup>

Se han identificado más de 300 especies de bacterianas denominadas normales en el avance de patologías pulpares con un predominio de bacterias anaeróbicas estrictas y en menores cantidades, pero no menos agresivas anaerobios facultativos y raramente aerobios, según Olarte Alzamora las *Porphyromonas Gingivalis*, *Porphyromonas Endodontalis* y *Prevotella Buccae* son las más comunes en pulpas necróticas. <sup>(7, 16,25)</sup>

### 5.2.1 Características ambientales para el desarrollo del microbiota

El microorganismo debe estar en cantidad suficiente para comenzar y establecerse en los conductos, soportar el ambiente en el que se encuentra permitiendo su supervivencia y crecimiento, tener acceso a una fuente de alimentación continua que facilite su multiplicación. <sup>(22,26,40)</sup>

Para que el microorganismo pueda mantenerse con vida dentro del ser humano, el cual mantenga su sistema inmune eficiente, se requiere de:

- El número de bacterias tiene que ser suficiente para establecerse y mantenerse.
- El ambiente radicular tiene que permitir la supervivencia y crecimiento bacteriano.

El tamaño de la lesión influye en el crecimiento de bacterias tanto en su número como en la diversidad de especies, una vez que existe invasión bacteriana dentro de los conductos se comienza a formar un nicho biológico con el desarrollo de bacterias en competencia por espacio y alimento, las bacterias aerobias necesitan de sustrato rico en hidratos de carbono y oxígeno. <sup>(27)</sup>

Las bacterias anaerobias utilizan aminoácidos y péptidos simples como fuentes de energía, pero requieren más espacio para su desarrollo y alcance de nutrientes convirtiendo el ambiente radicular más hostil para otras bacterias liberando amoníaco y sulfuro de hidrogeno. <sup>(20,28)</sup>

Las bacterias aerobias pueden secretar bacteriocinas que es una proteína capaz de inhibir el crecimiento de otras especies, en los conductos radiculares la familia de los *Streptococcus spp* es capaz de liberar peróxido de hidrogeno una manera de evitar el crecimiento de bacterias aerobias.

Según investigaciones hechas por Braislford encontró que en la cavidad bucal existen bacterias que proliferan según el desarrollo de patologías por ejemplo la presencia elevada de *Streptococcus oralis*, *Streptococcus mutans* y *Streptococcus salivarius* cuando existen piezas con caries profundas y *Actinomyces spp* cuando no existe presencia de caries ni patologías orales. <sup>(20,28,35)</sup>

## **5.2.2 Clasificación de las bacterias**

### **5.2.2.1 Tinción**

Según su afinidad con las tinciones siendo grampositivas (violetas), aquellas bacterias que tienen la capacidad de retener el color violeta y gramnegativas aquellas bacterias que no retienen el color violeta y necesitan de colorantes de contraste comúnmente el rojo. <sup>(25,39)</sup>

### **5.2.2.2 Forma**

Según su forma las bacterias tienen tres grandes grupos como son: esféricas (*Staphylococcus spp* *Streptococcus spp*), cilíndricas (*Enterobacterias spp*, *Pseudomonas spp*) y espiroquetas (*Treponema pallidum*). <sup>(26, 25,39)</sup>

### **5.2.2.3 Afinidad al oxígeno**

Se las divide en grandes grupos Aerobias (tienen la necesidad de oxígeno para su supervivencia) y Anaerobias (bacterias que no requieren oxígeno para realizar sus funciones metabólicas), en procesos necróticos son las anaerobias las bacterias que predominan por su resistencia. <sup>(26, 25)</sup>

## **5.3 Necrosis Pulpar**

Término utilizado para describir la muerte pulpar séptica o no, no permitiendo el metabolismo, Lasala establece tres diferentes conceptos la cual necrosis (muerte aséptica y rápida), necrobiosis (muerte pulpar lenta y degenerativa o atrófica) y gangrena (muerte asociada a la invasión de microorganismos directa o indirecta). <sup>(26, 25,39)</sup>

## **5.4 Limas K endodónticas**

Instrumental manual endodóntico utilizado en endodoncia para el tratamiento de conductos sus partes se componen de mango, vástago y parte activa, siendo la punta en forma cuadrada con cuatro esquinas activas, según el Servicio Nacional de Aduanas son la principal variante que ingresa al país disponible en medidas de 21, 25 y 31 mm fabricadas en acero inoxidable. Son instrumentos críticos ya que existe contacto con sangre y penetración de tejidos por tal motivo deben ser desechados o esterilizados correctamente para su uso. <sup>(26,</sup>

25,30)

Presenta un ángulo de corte helicoidal igual a 45° permitiendo movimientos de rotación y limado, 1.97 a 0.88 estrías cortantes por milímetro. <sup>(31,32,38)</sup>

#### **5.4.1 Defectos macroscópicos de las limas**

Durante el tratamiento endodóntico cualquier tipo de defecto puede provocar una fractura en las limas y ocasionar una complicación, por tal motivo el odontólogo tratante tiene que mantener un control sobre el instrumental utilizado.

##### **5.4.1.1 Fractura por torsión**

Es provocada cuando la punta de una lima se atasca durante movimientos de rotación en el conducto radicular, en el cual la lima es sometida a fuerzas que sobrepasan el límite elástico del material sea por: conductos radiculares muy delgados o que la técnica utilizada no fue bien ejecutada provocado excesiva fricción en la pared radicular interna. <sup>(30)</sup>

La irrigación del conducto radicular, el conocimiento anatómico y los materiales de los instrumentos que están siendo utilizados las principales recomendaciones para evitar este tipo de fracturas. <sup>(30,33)</sup>

##### **5.4.1.2 Fractura por flexión (fatiga cíclica)**

Teniendo su origen en el instrumento dependiendo de su composición, al girar en conductos curvos acumulando tensión hasta que la fuerza acumulada es liberada en forma de fractura en el punto de flexión, transformando la flexión en deflexión en rotaciones provocado estrés siendo el tiempo de rotación, cinemática de uso, ángulo de curvatura los factores que más inciden en este tipo de fractura. <sup>(33,37,45)</sup>

## **6 METODOLOGÍA**

### **6.1 Tipo de estudio**

**De laboratorio:** Las muestras necesitaron ser tomadas y estudiadas en un laboratorio para poder recolectar la información, a través de la identificación y el conteo de los microorganismos.

**Correlacional:** Debido a que se estudió las relaciones entre variables.

**Descriptivo:** En el presente trabajo se detalló todos los resultados obtenidos.

### **6.2 Diseño de investigación**

El presente proyecto de investigación es de tipo transversal por la obtención de información y datos dados en un tiempo único y determinado.

De tipo experimental ya que si se manipulará las variables.

### **6.3 Población de estudio**

La población de estudio está formada por 48 limas K endodónticas.

### **6.4 Muestra**

El 100% de la población escogida.

### **6.5 Criterios de selección**

De las 48 limas K utilizadas serán esterilizadas en autoclave de 4 formas diferentes en empaques de grado medico bilaminado (papel-plástico) 4 solas en empaque bilaminar y 4 apiladas y 4 en empaque metálico y 4 para el grupo de control de los cuales se almacenaron en vitrina y caja plástica luego se tomó muestras para su análisis microbiológico en dos periodos de tiempo a quince y treinta días.

- Limas K endodónticas esterilizadas en autoclave.
- Limas K endodónticas utilizadas en piezas necróticas.
- Empaques de esterilización bilaminar de uso médico (plástico- papel).
- Empaques de esterilización metálica.
- Empaques que no estén rotos o deteriorados.
- Cajas plásticas
- Vitrina perteneciente al área de esterilización.

## **6.6 Recursos**

Autoclave que será verificada su eficiencia física y biológica antes de ser utilizadas, limas k endodónticas y fundas de esterilización serán propias con un costo asumible, Así como material para la incubación de microorganismos.

Los recursos humanos para esta investigación serán la tutora Dra. Verónica Guamán y el Dr. Carlos Espinosa ambos docentes de la “Universidad Nacional de Chimborazo” y con experiencia suficiente para realizar análisis microbiológicos y odontológicos.

## **6.7 Técnicas e instrumentos**

Se utilizó como técnica la observación y como instrumento una bitácora para la recolección de datos de los microorganismos que estuvieron presentes en los empaques de esterilización, registrando los resultados en la tabla de análisis investigativo.

## **6.8 Análisis Estadístico**

El proceso estadístico se llevó a cabo mediante estadística descriptiva, muestreo de información, y su procesamiento se lo realizará mediante el programa SPSS que estableció los datos estadísticos descriptivos y el modelo para pruebas significativas en función de la distribución de datos.

## 6.9 Cuestiones Éticas

El presente estudio se desarrolló en la Unidad de Atención Odontológica de la Universidad Nacional de Chimborazo tomando en cuenta que para llevarlo a cabo no se efectuó en tejido humano ni grupos vulnerables, dado que las muestras fueron donadas por la Dra. Verónica Guamán docente especialista de endodoncia.

## 6.10 Materiales y métodos

### 6.10.1 Materiales

**Tabla Nro. 1: Materiales**

<b>Materiales</b>
Equipos de bioseguridad (mandil, guantes, gafas, gorros, zapatones, mascarilla).
Fundas para esterilización tipo plástico papel.
Caja metálica con rejilla para limas
Limas K endodónticas
Caja Petri y tripetri
Asa de siembra
Caja plástica
Mechero
Vitrina
Pinza

Fuente: Paccha Garzón Edwart Andrés  
Autor: Paccha Garzón Edwart Andrés

**Tabla Nro. 2:** Equipos tecnológicos

Equipos tecnológicos
Medidor de temperatura y humedad
Cabina de bioseguridad
Campana
Autoclave
Estufa

Fuente: Paccha Garzón Edwart Andrés  
Autor: Paccha Garzón Edwart Andrés

**Tabla Nro. 3:** Sustancias

Sustancias
Agar maconqui (Cándida)
Agar sangre
Agar cerebro
Jabón enzimático

Fuente: Paccha Garzón Edwart Andrés  
Autor: Paccha Garzón Edwart Andrés

## 6.10.2 Métodos

### 6.10.2.1 Preparación de las limas

#### Recepción y prelavado

Una vez utilizadas las limas en conductos necróticos, se procedió la recepción del material contaminado en jabón enzimático durante 20 minutos, previo un remojo a chorro cada lima, en este caso no fue necesario la clasificación previa ya que todo el material pertenece a endodoncia.

**Fotografía Nro. 1,2,3:** Recepción y prelavado



Fuente: Paccha Garzón Edwart Andrés  
Autor: Paccha Garzón Edwart Andrés

## Limpeza y Secado

Mediante un cepillo de cerdas plásticas, limpiamos todos los rastros de fluidos y de materiales que pueden estar en las limas, tener cuidado de no curvar la lima, y en caso de que ya tenga una curvatura previa se tiene que tener criterio de exclusión del instrumental en las limas K una curvatura mayor a  $90^\circ$  se recomienda su desecho. Para secar las limas se utiliza gasas o telas limpias sin hilachas, solo secar las limas apretando no arrastrando.

**Fotografía Nro. 4,5:** Limpeza y secado

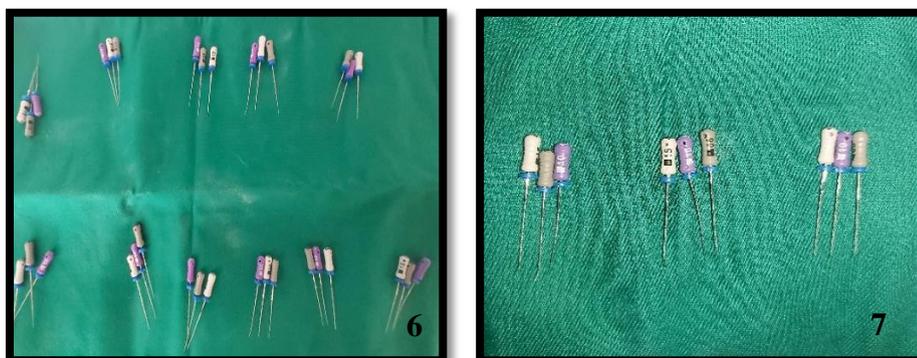


Fuente: Paccha Garzón Edwart Andrés  
Autor: Paccha Garzón Edwart Andrés

## Clasificación

Durante la clasificación se necesita cambiar los topes plásticos siguiendo un orden por colores para poder tener un control sobre la reutilización de las limas.

**Fotografía Nro. 6,7:** Clasificación del instrumental

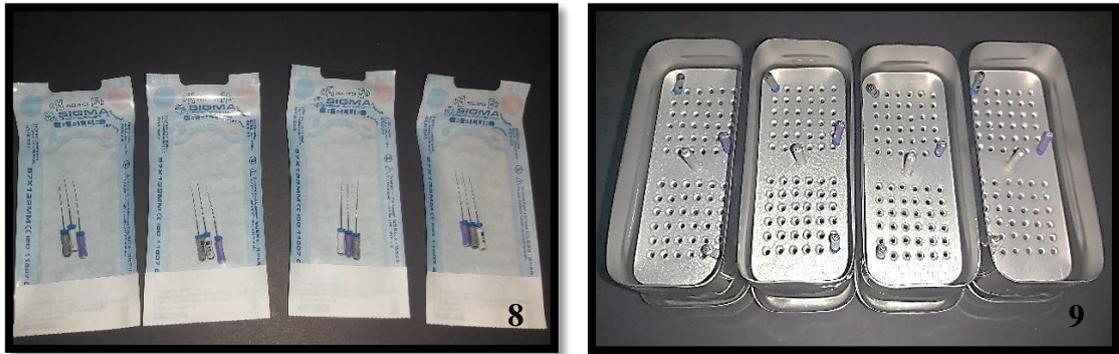


Fuente: Paccha Garzón Edwart Andrés  
Autor: Paccha Garzón Edwart Andrés

## Empaquetado

Las limas fueron empaquetadas en fundas plástico-papel y en empaques de metal en ambas se colocaron tres limas del número 08, 10 y 15.

**Fotografía Nro. 8,9:** Empaquetado



Fuente: Paccha Garzón Edwart Andrés  
Autor: Paccha Garzón Edwart Andrés

### 6.10.2.2 Esterilización

Se coloca agua destilada según lo recomendado por el fabricante en el depósito, en este caso se colocaron 250ml.

#### Ciclo 1

Se esterilizaron las fundas plástico-papel y los empaques metálicos los cuales contenían las limas con espacio suficiente y distribución adecuada.

**Fotografía Nro. 10:** Ciclo 1



Fuente: Paccha Garzón Edwart Andrés  
Autor: Paccha Garzón Edwart Andrés

## Ciclo 2

Se esterilizaron las fundas plástico-papel de forma que no tengan espacio suficiente ni una distribución adecuada.

**Fotografía Nro. 11,12:** Ciclo 2



Fuente: Paccha Garzón Edwart Andrés  
Autor: Paccha Garzón Edwart Andrés

## Controles

Se utilizó un control químico, físico y biológico.

**Fotografía Nro. 13,14,15:** Controles Químicos, Físico y Biológicos



Fuente: Paccha Garzón Edwart Andrés  
Autor: Paccha Garzón Edwart Andrés

Temperatura y humedad.

**Fotografía Nro. 16,17:** Control de la temperatura en vitrina y caja plástica.



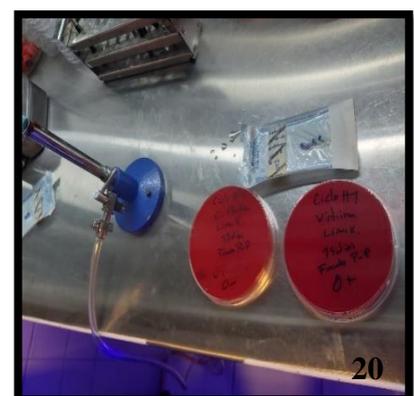
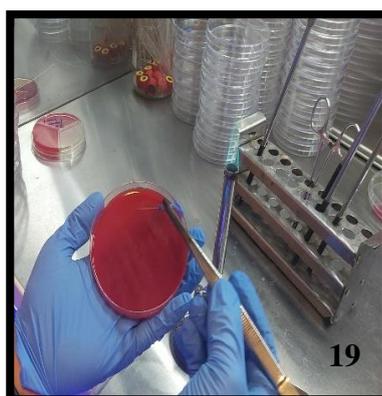
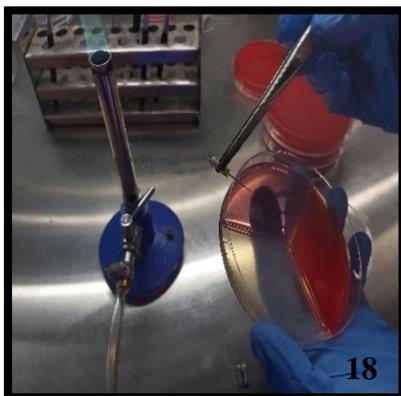
Fuente: Paccha Garzón Edwart Andrés  
Autor: Paccha Garzón Edwart Andrés

### 6.10.2.3 Toma de muestras

#### Quince días

Se catalogan las muestras con el ciclo de autoclavado, cultivo aerobio o anaerobio, forma de almacenamiento y periodo de días en el cual fue tomada la muestra.

**Fotografía Nro. 18, 19, 20:** Toma de muestras a quince días

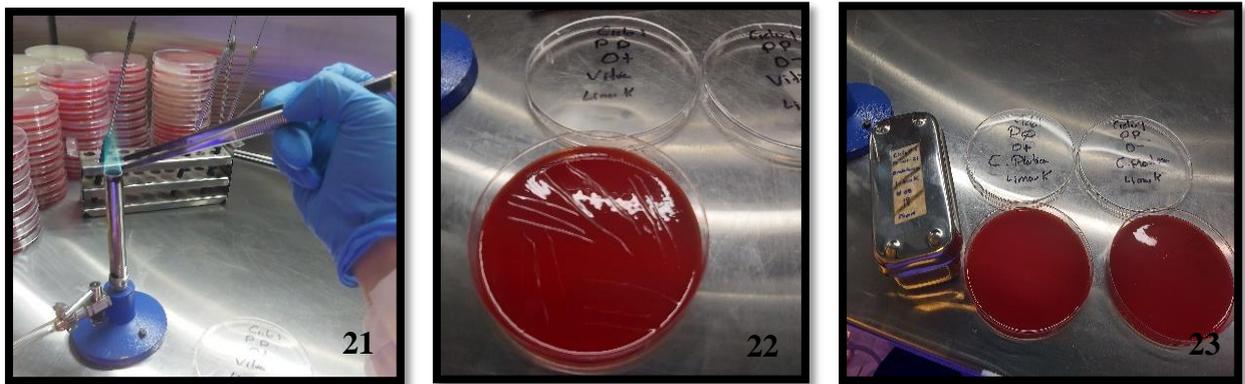


Fuente: Paccha Garzón Edwart Andrés  
Autor: Paccha Garzón Edwart Andrés

## Treinta días

Se catalogan las muestras con el ciclo de autoclavado, cultivo aerobio o anaerobio, forma de almacenamiento y periodo de días en el cual fue tomada la muestra.

**Fotografía Nro. 21,22,23:** Toma de muestras a quince días



Fuente: Paccha Garzón Edwart Andrés  
Autor: Paccha Garzón Edwart Andrés

## Siembra de muestras

El medio de cultivo fue agar sangre no selectivo enriquecido, colocadas en una estufa a 37° C durante 24 a 28 horas, el asa se calienta en el mechero y se realizó un estriado en el agar para aerobios y anaerobios.

**Fotografía Nro. 24,25;** Campana y estufa para cultivos microbiológico



Fuente: Paccha Garzón Edwart Andrés  
Autor: Paccha Garzón Edwart Andrés

Visualización a las 24-48 horas de cultivo

**Fotografía Nro. 26:** Muestras a 48 horas



Fuente: Paccha Garzón Edwart Andrés  
 Autor: Paccha Garzón Edwart Andrés

## 6.11 Operacionalización de variables

### 6.11.1 Variable dependiente: Limas K endodónticas

**Tabla Nro. 4:** Variable dependiente

Conceptualización	Dimensión	Indicador	Técnica	Instrumento
Instrumental manual endodóntico utilizado en endodoncia para el tratamiento de conductos sus partes se componen de mango, vástago y parte activa	Limas K Endodónticas	- Limas K Preserie número 8 - Limas K Preserie número 10 - Limas K Primera serie número 15	Observación Directa	Bitácora

Fuente: Paccha Garzón Edwart Andrés  
 Autor: Paccha Garzón Edwart Andrés

**6.12 Variable independiente:** Evaluación del tiempo de almacenamiento post-esterilización húmeda.

**Tabla Nro. 5:** Variable independiente

<b>Conceptualización</b>	<b>Dimensión</b>	<b>Indicador</b>	<b>Técnica</b>	<b>Instrumento</b>
Es el tiempo que tarda en contaminarse el material una vez esterilizado, variando de acuerdo a su almacenaje	Microorganismos	-Ausencia -Presencia	Observación Directa	Ficha de observación

Fuente: Paccha Garzón Edwart Andrés  
Autor: Paccha Garzón

## 7. RESULTADOS

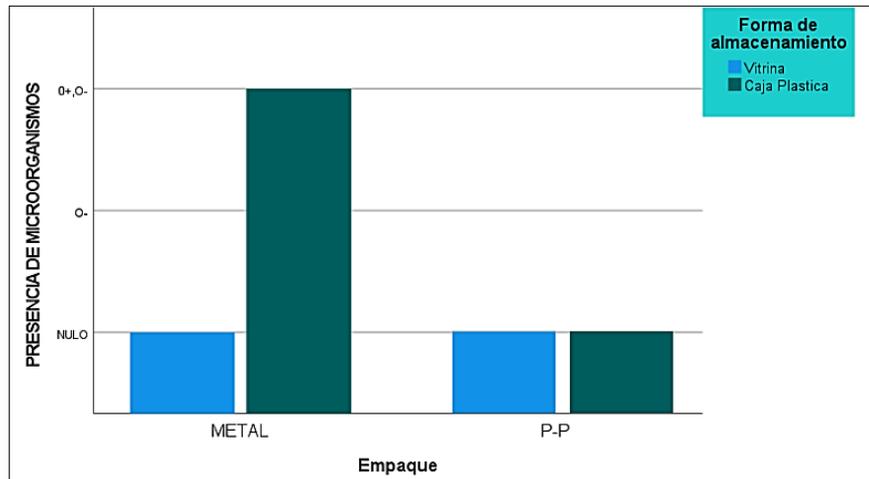
**Tabla Nro. 6:** Presencia de microorganismos según el empaque y días de almacenamiento

Empaque	Días en almacenamiento	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido		
Metálico	15,00	V	Nulo	1	50,0	50,0
		C.P	O+, O-	1	50,0	50,0
			Total	2	100,0	100,0
	30,00	V	O-	1	50,0	50,0
		C.P	O+, O-	1	50,0	50,0
			Total	2	100,0	100,0
P-P	15,00	Nulo	2	100,0	100,0	
	30,00	Nulo	2	100,0	100,0	

**Fuente:** Información procesada en SPSS

**Autor:** Paccha Garzón Edwart Andrés

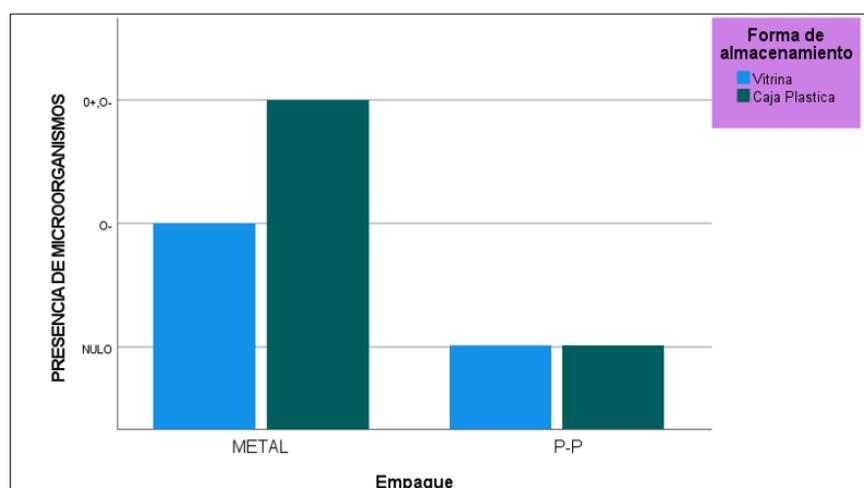
**Gráfico Nro. 1:** Presencia de microorganismos según el empaque a los 15 días



**Fuente:** Información procesada en SPSS

**Autor:** Paccha Garzón Edwart Andrés

**Gráfico Nro. 2:** Presencia de microorganismos según el empaque a los 30 días



**Fuente:** Información procesada en SPSS

**Autor:** Paccha Garzón Edwart Andrés

**Descripción:** Los resultados de las 48 limas almacenadas en caja plástica y vitrina en dos diferentes formas de empaques metálico y plástico papel presentaron:

- Empaque metálico a 15 días fue nulo en vitrina y con crecimiento de aerobios y anaerobios en caja plástica, a los 30 días se presencié crecimiento anaerobio en vitrina y crecimiento aerobio y anaerobio en caja plástica.
- Empaque plástico- papel de grado médico no se encontró crecimiento bacteriano ni a los 15 ni 30 días.

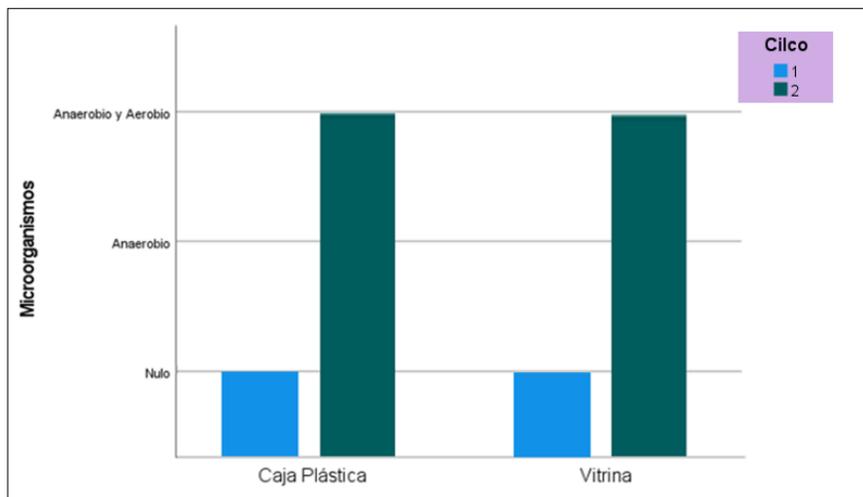
**Análisis:** En base a los resultados se puede apreciar que el empaque plástico- papel no permitió el crecimiento bacteriano en ninguna de sus formas de almacenamiento. El empaque metálico fue efectivo a los quince días en vitrina y no en caja plástica, a los treinta días presentó crecimiento bacteriano en las dos formas de almacenamiento.

**Tabla Nro. 7:** Presencia de microorganismos en limas K divididas en dos ciclos de esterilización

Ciclo	Días	Empaque		Frecuencia
1	15	Caja Plástica	Negativo	1
		Vitrina	Negativo	1
	30	Caja Plástica	Negativo	1
		Vitrina	Negativo	1
2	15	Caja Plástica	Positivo	1
		Vitrina	Positivo	1
	30	Caja Plástica	Positivo	1
		Vitrina	Positivo	1

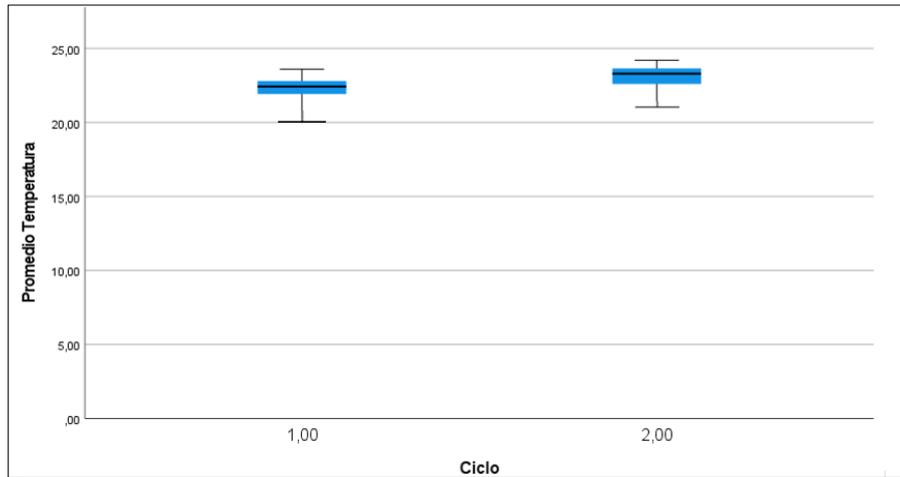
**Fuente:** Información procesada en SPSS  
**Autor:** Paccha Garzón Edwart Andrés

**Gráfico Nro. 3:** Presencia de microorganismos en limas K divididas en dos ciclos de esterilización



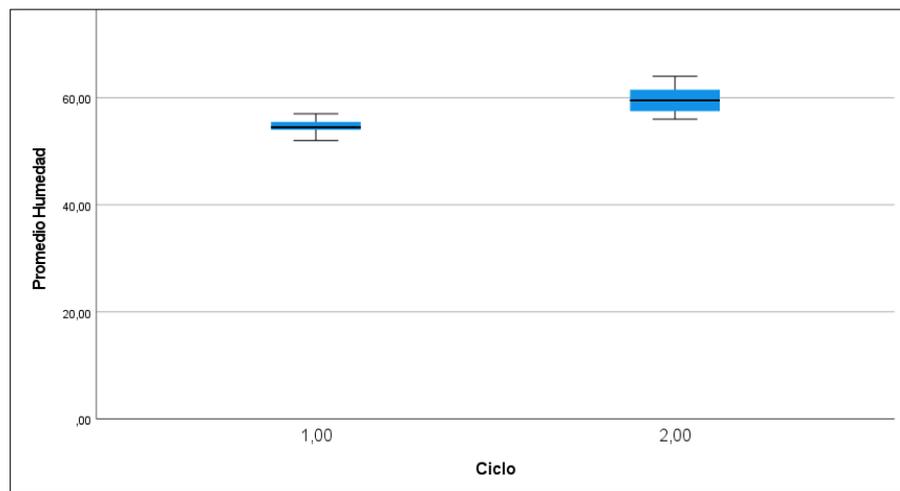
**Fuente:** Información procesada en SPSS  
**Autor:** Paccha Garzón Edwart Andrés

**Gráfico Nro. 4:** Presencia de microorganismos en limas K con referencia a la temperatura en dos ciclos de esterilización



**Fuente:** Información procesada en SPSS  
**Autor:** Paccha Garzón Edwart Andrés

**Gráfico Nro. 5:** Presencia de microorganismos en limas K con referencia a la humedad en dos ciclos de esterilización



**Fuente:** Información procesada en SPSS  
**Autor:** Paccha Garzón Edwart Andrés

**Descripción:** Al dividir en dos ciclos de esterilización el primero basado en las normas de autoclavado y el segundo ciclo los empaques fueron colocados de forma apiñada ambos empaques del tipo plástico- papel teniendo como resultados:

- El ciclo uno tiene efectividad del 100% a los 15 y 30 días ya que no se observó crecimiento bacteriano en ninguno de los dos periodos de tiempo y formas de almacenaje en vitrina y caja plástica. La temperatura con un rango de inestabilidad de 3 °C y una media de 23,2°C, la humedad con un rango de inestabilidad de 3,57% y una media de 57%.
- El ciclo dos tiene una efectividad del 0% a los quince y treinta días ya que se observó crecimiento bacteriano del tipo aerobios y anaerobios en ambos periodos de tiempo y forma de almacenaje. La temperatura con un rango de inestabilidad de 6,3°C y una media de 25,3°C, la humedad tubo un rango de inestabilidad de 6,25% y una media de 59,8%.

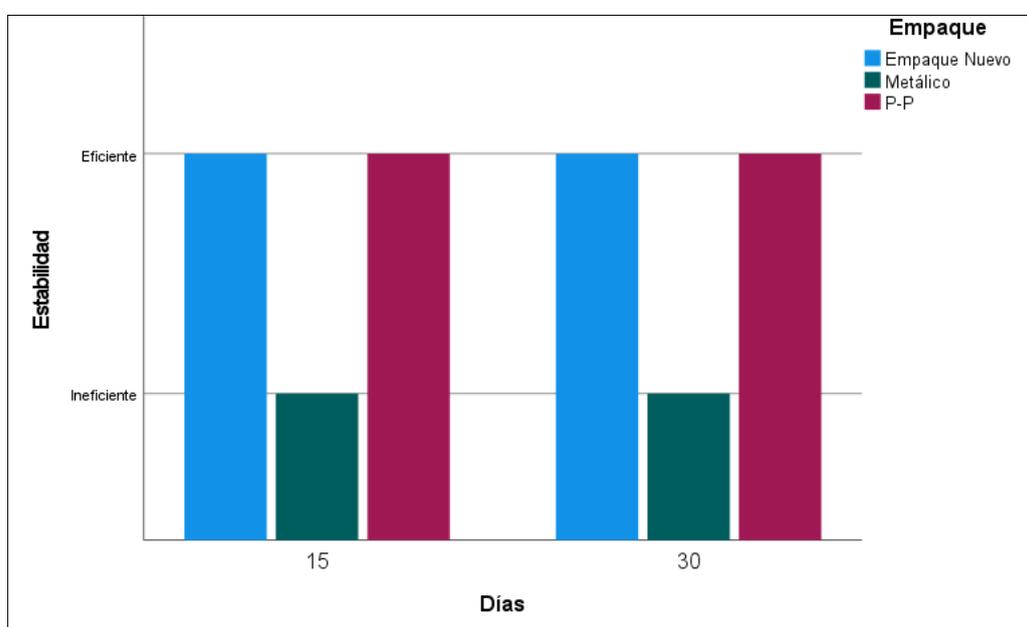
**Análisis:** Los resultados de este estudio demostraron que aquellos empaques que fueron autoclavados y secados de una manera correcta, respetando los estándares y protocolos del ministerio de salud y los fabricantes lograron evitar el desarrollo de microorganismos en el instrumental, mientras que las limas cuyo empaque incumple los protocolos permitieron el desarrollo de bacterias, así como una mayor variabilidad en la temperatura y la humedad fueron provocadas por la humedad retenida en los empaques del ciclo número dos.

**Tabla Nro. 8:** Estabilidad según su forma de almacenaje y empaque

Estabilidad	Días	Empaque		Porcentaje acumulado
Eficiente	15	metálico	Vitrina	100,0
		P-P	Caja Plástica	50,0
			Vitrina	100,0
	30	P-P	Caja Plástica	50,0
			Vitrina	100,0
		metálico	Caja Plástica	100,0
Ineficiente	15	metálico	Caja Plástica	100,0
	30	metálico	Caja Plástica	50,0
			Vitrina	100,0

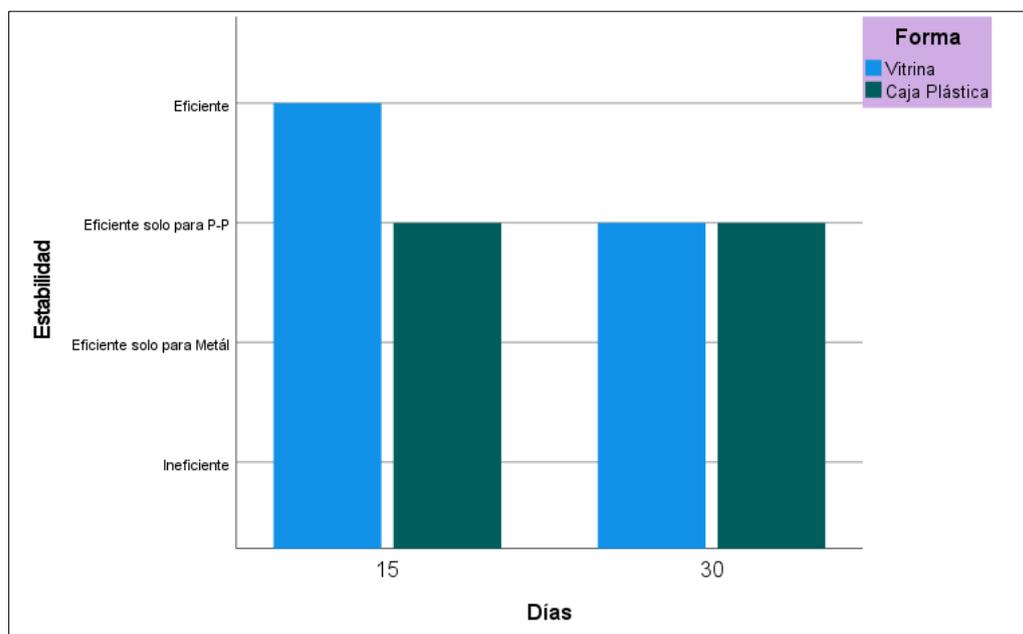
**Fuente:** Información procesada en SPSS  
**Autor:** Paccha Garzón Edwart Andrés

**Gráfico Nro. 6:** Estabilidad según su forma de almacenaje y empaque



**Fuente:** Información procesada en SPSS  
**Autor:** Paccha Garzón Edwart Andrés

**Gráfico Nro. 7:** Estabilidad según su forma de almacenaje y empaque



**Fuente:** Información procesada en SPSS  
**Autor:** Paccha Garzón Edwart Andrés

**Descripción:** La estabilidad fue basada en la presencia de microorganismos siendo eficiente al no presentar crecimiento e ineficiente al tener crecimiento bacteriano sea aerobio o anaerobio para lo cual se obtuvo:

- Eficiente a los quince días el empaque metálico almacenado en vitrina y el empaque de plástico-papel es sus dos formas de almacenamiento, a los treinta días solo el empaque de plástico-papel no permitió el crecimiento bacteriano.
- Ineficiente a los quince días el empaque metálico almacenado en caja plástica y a los treinta días el empaque metálico en sus dos formas de almacenamiento permitió el crecimiento bacteriano.

**Análisis:** Para los resultados de eficiencia dieron mejores resultados los empaques del tipo plástico-papel de grado medico a los treinta y quince días, mientras que el empaque de metal solo evito el crecimiento bacteriano a los quince días almacenados en vitrina siendo ineficiente para vitrina y caja plástica a los treinta días.

**Tabla Nro. 9:** Rango de temperatura y humedad

Forma de almacenamiento			Temperatura	Humedad	Temperatura	Humedad
			am	am	pm	pm
Caja Plástica	N	Válido	30	30	30	30
	Moda		21,90	55,00	23,10	56,00
	Rango		2,30	3,00	2,30	4,00
	Mínimo		20,80	53,00	21,20	55,00
	Máximo		23,10	56,00	23,50	59,00
Caja plástica húmeda	N	Válido	30	30	30	30
	Moda		22,90	61,00	24,20	62,00 <sup>a</sup>
	Rango		3,10	8,00	2,70	6,00
	Mínimo		20,80	55,00	22,50	59,00
	Máximo		23,90	63,00	25,20	65,00
Vitrina	N	Válido	30	30	30	30
	Moda		22,10	53,00	21,90 <sup>a</sup>	55,00
	Rango		3,50	3,00	3,90	5,00
	Mínimo		19,90	52,00	20,60	52,00
	Máximo		23,40	55,00	24,50	57,00
Vitrina húmeda	N	Válido	30	30	30	30
	Moda		21,90	56,00	22,40 <sup>a</sup>	59,00
	Rango		3,50	4,00	3,30	7,00
	Mínimo		20,20	54,00	21,00	58,00
	Máximo		23,70	58,00	24,30	65,00

a. Existen múltiples modos. Se muestra el valor más pequeño.

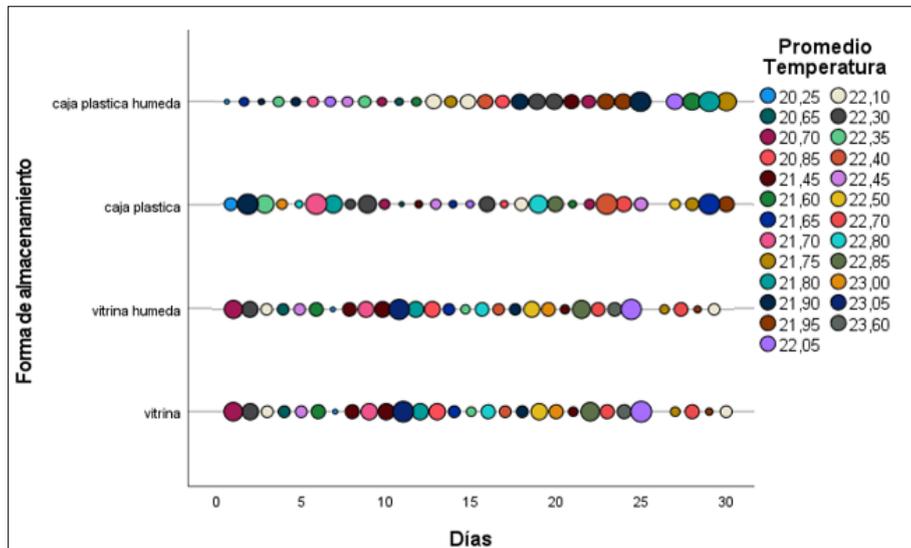
**Fuente:** Información procesada en SPSS  
**Autor:** Paccha Garzón Edwart Andrés

**Tabla Nro. 10:** Rango de temperatura y humedad total

	Mínimo	Máximo	Media
Humedad	53,9	61,4	58,370
Temperatura	22,1	23,6	22,917

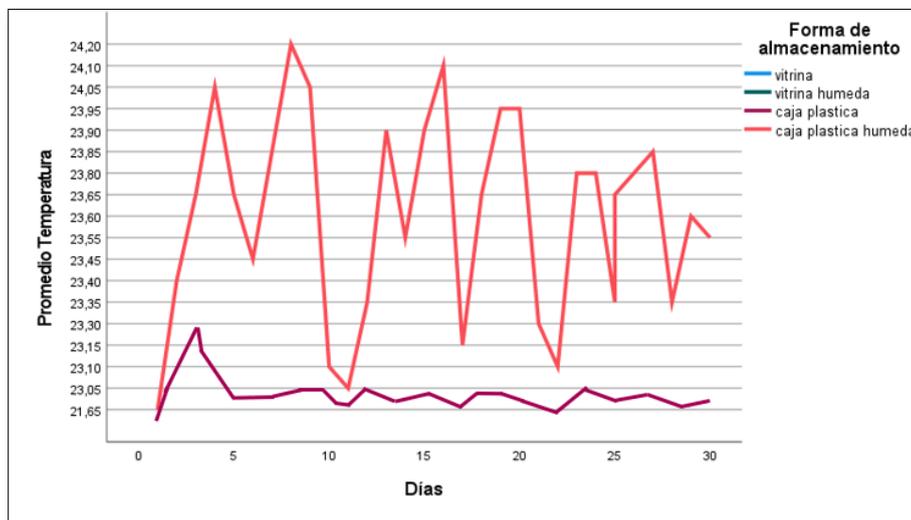
**Fuente:** Información procesada en SPSS  
**Autor:** Paccha Garzón Edwart Andrés

**Gráfico Nro. 8:** Variedad de temperatura y humedad según su almacenaje



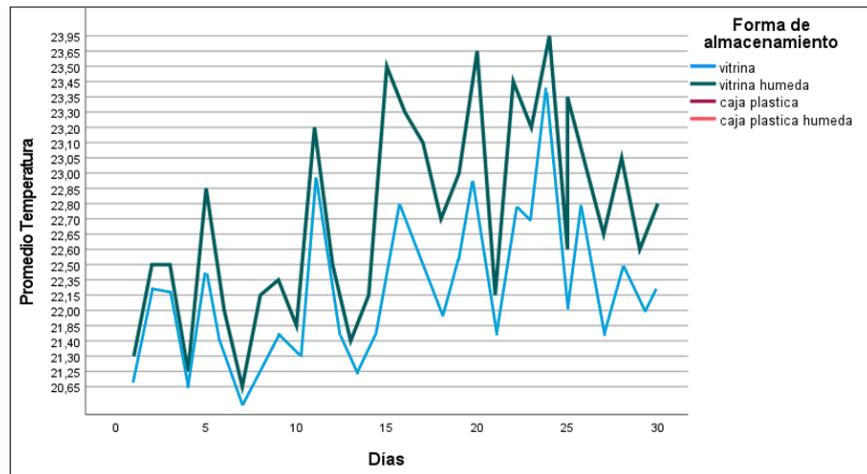
**Fuente:** Información procesada en SPSS  
**Autor:** Paccha Garzón Edwart Andrés

**Gráfico Nro. 9:** Cambios en la temperatura durante los 30 días según la forma de almacenamiento



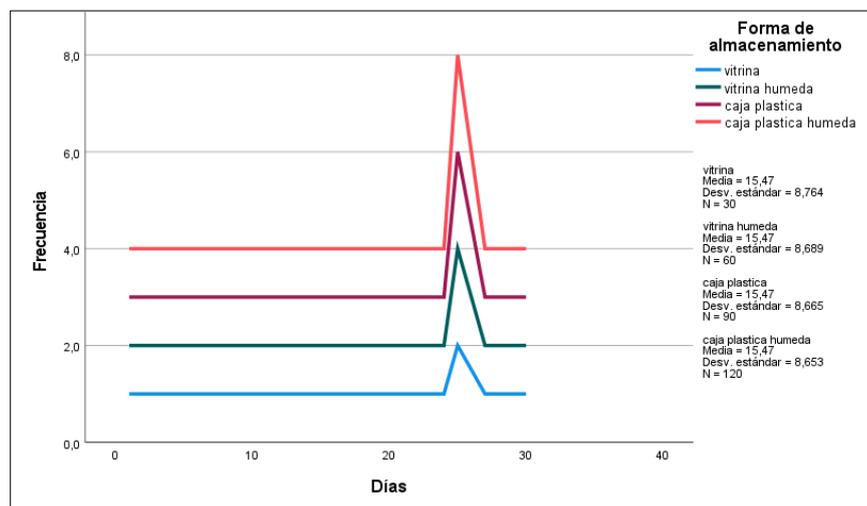
**Fuente:** Información procesada en SPSS  
**Autor:** Paccha Garzón Edwart Andrés

**Gráfico Nro. 10:** Cambios en la temperatura durante los 30 días según la forma de almacenamiento



**Fuente:** Información procesada en SPSS  
**Autor:** Paccha Garzón Edwart Andrés

**Gráfico Nro. 11:** Cambios en la humedad durante los 30 días según la forma de almacenamiento



**Fuente:** Información procesada en SPSS  
**Autor:** Paccha Garzón Edwart Andrés

**Descripción:** Los cambios en la temperatura y humedad fueron registrados a las siete am y pm durante treinta días teniendo diferencias entre las diferentes formas de almacenamiento:

- Vitrina fue la que menos cambios de temperatura y humedad, con una temperatura mínima de 19,9°C y de humedad 52%, como una máxima de temperatura de 24,5°C y de humedad 57%.
- Vitrina húmeda con una variedad de temperatura y humedad mayor en relación a la vitrina, con una temperatura mínima de 20,20°C y de humedad 54%, como una máxima de temperatura de 24,3°C y de humedad 65%.
- Caja plástica tuvo menor variedad de cambios en relación a la caja plástica húmeda, con una temperatura mínima de 20,8°C y de humedad 53%, como una máxima de temperatura de 23,5°C y de humedad 59%.
- Caja plástica húmeda forma de almacenamiento con más varianza de temperatura y humedad en relación a las demás formas de almacenamiento, con una temperatura mínima de 20,80°C y de humedad 55%, como una máxima de temperatura de 25,2°C y de humedad 65%.

**Análisis:** Los datos obtenidos en este estudio recopilados durante los treinta días que permanecieron en almacenamiento muestran que la vitrina fue la que mantuvo un mayor en la regulación de la temperatura y la humedad evitando que se desarrollen bacterias en comparación a la caja plástica, al tener cualquiera de las formas de almacenamiento con un grado de humedad alto no permitieron mantener la integridad del instrumental ya que si se desarrollaron bacterias.

## 8. DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en esta investigación indican diferencias marcadas en cuanto a la forma y tipo de almacenamiento. Las limas K endodónticas pese a tener un único protocolo de limpieza y desinfección en todos los empaques, con el tiempo se evidenció variaciones.

El empaque de tipo plástico -papel autoclavado mediante los protocolos aprobados por el MS. Nacional y por la comunidad médica internacional no existió crecimiento de microorganismos, pero el mismo empaque apilado si existió crecimiento lo cual concuerda con la Dra. Negroni en su libro "Microbiología Estomatológica", que dicta que se necesita un medio adecuado para el crecimiento siendo la humedad y la temperatura la clave para el desarrollo.

El empaque de tipo metálico a los quince días logro evitar el desarrollo de bacterias almacenados en vitrina, pero en la caja plástica fue ineficiente, a los treinta días el empaque metálico fue ineficiente para los dos tipos de almacenamiento como son vitrina y caja plástica. Concordando con la Dra. Robles Cecilia en su artículo "Tipos de empaques para material quirúrgico: prevención de infecciones", en el cual redacta la confiabilidad de empaques blandos y rígidos siendo los metálicos los que menos tiempo de caducidad proporcionan y mayor tasa de fracasos denotan.

Entre los microorganismos que se encontraron fueron *Staphylococcus spp*, *Enterococos spp* ambas resistentes capaces permanecer en el ambiente con un mínimo de sustrato, anaerobias facultativas y perjudiciales en los tratamientos de endodoncia según la Dra. Pereira Cynthia en su artículo "Papel de los *Staphylococcus Spp*: revisión de la literatura" y ambas encontradas en post-esterilización de limas según la Dra. Gómez Yamile y la Dra. Rivera Diana en su artículo "Estudio microbiológico del reúso y esterilización de limas endodónticas como practica segura." Concordando con los resultados obtenidos.

La temperatura y la humedad presentaron cambios significativos entre los diferentes tipos de almacenamiento siendo la vitrina el que mejor controló su temperatura y humedad. La vitrina tiene que mantener las características mínimas enmarcadas en el

“Manual de esterilización para centros de salud” desarrollado por la Organización Panamericana de la Salud en el cual se rigen los protocolos hospitalarios del Ecuador.

Con una temperatura mínima de 19,9°C y de humedad 52%, como una máxima de temperatura de 24,5°C y de humedad 57% se mantiene dentro de los parámetros para evitar el crecimiento bacteriano y con un rango de inestabilidad de 3°C y una media de 23,2°C, la humedad tubo un rango de inestabilidad de 3,57% y una media de 57% se posiciona como la mejor opción para el almacenamiento de empaques los cuales requieran que no exista crecimiento de microorganismos. Según Gámez Jurado en su artículo “Determinación de la cinética, pruebas de crecimiento y efecto de inhibición in vitro de *Lactobacillus casei* en *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Streptococcus agalactiae* Y *Escherichia coli*”. Son rangos favorables para el desarrollo bacteriano.

En ambas formas de almacenamiento la temperatura y humedad fueron afectadas al tener empaques que no completaron con eficacia el proceso de esterilización, inclusive la resistencia del mismo se ve afectada ya que la humedad en el empaque plástico-papel disminuye su resistencia y provoca que se rasgue o rompa en la caja plástica, puede provocar que se desarrolle oxido. Lo cual se describe en el “Manual de Esterilización” descrito por la Dra. Pimienta Glenda, escribe sobre la importancia de los protocolos y el mantenimiento del material esterilizado, lo cual concuerda con los resultados obtenidos ya que en los empaques que no se sigue el protocolo adecuado existió problemas al mantener su esterilidad.

Aunque existen estudios sobre el tiempo de caducidad del material estéril como el de Medwave titulado “Expiration of the sterilized material” en cual concordamos que, aunque el tiempo de expiración puede sobrepasar los tres meses, el almacenaje y su manejo es fundamental para que durante su integridad aun mantenga su esterilidad y no se convierta en un instrumento para la transmisión de posibles patógenos.

En los resultados obtenidos nos muestra que la temperatura, humedad y protocolos de los equipos de esterilización son necesarios seguirlos para obtener un mayor tiempo y

efectividad en la esterilización y evitar dañar las limas K endodónticas sea por el ingreso de bacterias o el daño de la parte activa de las mismas.

Las alteraciones en el ambiente mayores a 28°C pueden acelerar el crecimiento y metabolismo de bacterias y mayores a 18°C mantienen vivas a bacterias resistentes según la Dra. Jiménez Roció en su artículo “Efecto del pH y temperatura sobre el crecimiento y actividad antagónica” las cuales concuerdan con los resultados obtenidos y en la humedad relativa con un 50% las bacterias pueden mantenerse en un estado biológico activo

Según el Dr. Rodríguez C y el Dr. Oporto V. “Implicaciones Clínicas de la contaminación microbiana por *Enterococcus faecalis* en canales radiculares de dientes desvitalizados: Revisión de la literatura”, concordando con el crecimiento de bacterias por tal motivo se recalca el uso de empaque adecuado para cada instrumental y su correcto almacenamiento para evitar contaminación cruzada u horizontal.

## 9. CONCLUSIONES

- Los resultados obtenidos en los análisis del laboratorio muestran que las limas almacenadas en el empaque plástico- papel de grado medico puede permanecer estériles treinta días luego de ejecutar el protocolo completo de esterilización y almacenadas en vitrina o caja plástica, durante todo este periodo de tiempo no se desarrolló ningún microorganismo aerobio o anaerobio en las limas K endodónticas pos-esterilización húmeda.
- Se identificó la presencia de microorganismos en las limas K endodónticas autoclavadas y almacenadas en caja plástica y vitrina y evaluadas a los quince y treinta días siendo. Siendo la vitrina en donde existió menos crecimiento bacteriano y la caja plástica la que menos efectiva resultado según los datos obtenidos.
- Al dividir en dos ciclos de esterilización se encontraron diferencias en su efectividad el primero en cual se siguieron todos los protocolos de disposición y organización de empaques teniendo una eficacia del 100% sin crecimiento de microorganismos y el ciclo número dos en el cual no se siguieron los protocolos de organización teniendo los empaques apilados disminuyendo su efectividad a 0% ambos resultados se mantuvieron a los quince y treinta días.
- Al comparar la estabilidad del almacenamiento en caja plástica y vitrina encontramos que la vitrina tiene un mejor control de la temperatura y humedad, permitiendo una pequeña corriente de aire de este modo evitando que se alcance temperaturas altas lo cual es favorable para evitar el crecimiento de bacterias. Siendo la mejor forma de almacenamiento la vitrina en comparación con la caja plástica que alcanzo temperaturas más altas y no logro controlar el porcentaje de humedad causando así un ambiente adecuado para el desarrollo de microorganismos.

## 10. RECOMENDACIONES

- Verificar las recomendaciones del fabricante antes de esterilizar limas o instrumental endodóntico, así mismo las especificaciones de cada autoclave en cuanto a su capacidad y organización del instrumental para evitar dañar el instrumental o que no se complete con éxito el proceso de esterilización.
- Mantener las normas de bioseguridad en todo momento al esterilizar las limas ya que al tener puntas activas o bordes cortantes pueden ocasionar lesiones.
- Identificar los empaques con nombres y apellidos del responsable, contenido, fecha de esterilización y en caso de ser limas endodónticas marcar cual es el número de uso.
- Verificar que las limas estériles almacenadas y limas endodónticas nuevas de tipo blíster estériles mantengan su integridad, con el empaque sellado y sin aberturas que comprometan su contenido
- Manipular el instrumental cuidadosamente en la autoclave con suficiente espacio entre empaques, no mezclar empaques metálicos y del tipo plástico -papel ya que pueden dañar el plástico o el papel del empaque
- Implementar un protocolo de esterilización de acuerdo a los resultados de este proyecto de investigación en el cual no permita que se apilen empaques o se almacenen en lugares inadecuados.
- Controlar la temperatura del lugar de almacenamiento menor a 25 °C y la humedad ambiental menor a 56% disminuyendo así la posibilidad de crecimiento de microorganismos.

## 11. BIBLIOGRAFÍA

1. Silvia I. Manual De Esterilización Para Centros De Salud. [Online]. Organización Panamericana de la Salud. Washington DC; 2014 [consultado 2020 febrero 10]. Disponible en: [Http://Www1.Paho.Org/PAHO-USAID/Dmdocuments/AMR-Manual\\_Esterilizacion\\_Centros\\_Salud\\_2008.Pdf](Http://Www1.Paho.Org/PAHO-USAID/Dmdocuments/AMR-Manual_Esterilizacion_Centros_Salud_2008.Pdf)
2. Pumarola S, Espías G. Eficacia De La Esterilización De Instrumental Endodóntico Estandarizado Por Diversos Métodos. Avances En Odontoestomatología. 1999 [consultado 2020 febrero 10]. Volumen (8). Disponible en: <http://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/66981/1/084387.pdf>
3. Mandell G, Bennett J. Etiopatogenia Microbiológica 16. Enfermedades Infecciosas Principios Y Práctica. España. Editorial Elsevier. Volumen 1 2012; pag 255–72.
4. Organización Mundial De La Salud. Salud Bucodental. [Online].; 2018 [Cited 2020 febrero 9]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/oral-health>
5. Robelly S. Comparación De La Esterilidad Del Instrumental Odontológico Transportado Y Almacenado En Diferentes Medios [Online]. Universidad De Las Americas, Ecuador, 2017. [Cited 2020 febrero 9]. Disponible en: <http://dspace.udla.edu.ec/bitstream/33000/6556/1/UDLA-EC-TOD-2017-33.pdf>
6. Garrido G. Efectividad y seguridad de los procesos de esterilización en Odontología. [Online]. 2013 [Cited 2021 febrero 8.]. España. Gaceta Dental. disponible en: [https://biblioguias.uam.es/citar/estilo\\_vancouver](https://biblioguias.uam.es/citar/estilo_vancouver)
7. Serrano C, Sánchez J, Castro N. Conocimiento De La Microbiota De La Cavidad Oral A Través De La Metagenómica. CES Odontología. 2015, volumen 28(2).112-116

8. Hernández A. Precauciones Para El Control De Las Infecciones En Centros Sanitarios [Online]. INSST. 2012 [Cited 2021 febrero 8.]. Disponible en: [https://www.insst.es/documents/94886/326775/ntp\\_700.pdf/fbc6db4c-1e8e-4b0f-bbcc-1c953b4da232](https://www.insst.es/documents/94886/326775/ntp_700.pdf/fbc6db4c-1e8e-4b0f-bbcc-1c953b4da232)
9. Montufar M. Análisis Del Proceso De Esterilización Del Instrumental En La Clínica De Odontopediatría De La Facultad De Odontología De La Universidad Central [Online]. Ecuador; 2012 [Cited 2020 febrero 10]. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/525/1/T-UCE-0015-40.pdf>
10. Guerra M, Tovar. Estrategias Para El Control De Infecciones En Odontología. Acta Odontología Venezolana [Online]. 2004[Cited 2021 enero 20]. Disponible en: [https://www.actaodontologica.com/ediciones/2006/1/estrategias\\_control\\_infecciones\\_odontologia.asp](https://www.actaodontologica.com/ediciones/2006/1/estrategias_control_infecciones_odontologia.asp)
11. Bou G, Fernández O, García C, Sáez N, Valdezate S. Métodos De Identificación Bacteriana En El Laboratorio De Microbiología. Elsevier.2011. Vol. 29. Pag 601-608.
12. Espinosa V, Cornejo F, Granja P, Calle J. Bioseguridad para los establecimientos de salud. MSP del Ecuador. Primera edición, Ecuador: Dirección Nacional de Calidad; 2016.
13. Nuñez M, Condor J, Guamba M. Manual de Procesos de Central de Esterilización. MSP del Ecuador. Primera Edición, Ecuador- Puyo: Coordinación Zona 3. 2015.
14. Barbasán O, Casado M, Criado A. Guía de Funcionamiento y Recomendaciones para la Central de Esterilización. G3E, España: ASP Johnson y Johnson,2018, pp

11- 140.

15. Arteaga J. Código de practica para limpieza, desinfección y esterilización en establecimientos de salud. Ecuador: INEN [Online], primera revisión 2013 [consultado 2021 febrero 10]. Disponible en: [https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/cpe\\_inen\\_20-1.pdf](https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/cpe_inen_20-1.pdf)
16. Álvarez N, Buj G, Castillo F. Infección cruzada en Odontología. Universidad de Oviedo [Online]. España: Docplayer. 2017, [consultado 2021 febrero 10]. Disponible en: <https://docplayer.es/43935994-Infeccion-cruzada-en-odontologia.html>
17. Jada I, Infection control recommendations for the dental office and the dental laboratory. ADA Council on Scientific Affairs and ADA Council on Dental Practice [Online]. 1996 pp 127: 672. [consultado 2021 febrero 10]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8642147/>
18. Ministerio de Salud Pública del Ecuador, Lineamientos para el servicio de atención prehospitalaria por posible evento de salud pública de importancia internacional – ESPII SARS CoV-2/ COVID-19[Online]. Ecuador: Secretaria Nacional de Salud y atención Prehospitalaria, 2019 [consultado 2021 febrero 15]. Disponible en: [https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2020/03/LO\\_APH-COVID-19Vf.pdf](https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2020/03/LO_APH-COVID-19Vf.pdf)
19. Zerón A. Manual De Gestion De Procesos Y Desinfeccion Sanitario. Instituto Nacional De Salud De España. 2018; 75(3): P. 122-124.
20. Botero J, Bedoya E. Normas Y Procedimientos De Atención En Salud Bucal Primer Nivel Ministerio De Salud Pública Del Ecuador Normalización Del Sistema Nacional De Salud Área De Salud Bucal. 2010; 3(2): P. 94-99.

21. Iannucci JM, Laura JH. Instrumental Dental, Principios Y Técnicas. Cuarta Ed. Barrientos M, Editor. New York: Amolca; 2013.
22. Drive F. Association For The Advancement Of Medical Instrumentation. Table-Top Dry Heat (Heated Air) Sterilization And Sterility Assurance In Dental And Medical Dental Facilities. Primera Edición. ANSI, Editor Arlington: AAMI; 2018. Pp 7-14.
23. Zenteno C. Bioseguridad En Odontología. Revista De Actualización Clínica Investiga [Online] 2011 [Cited 15 febrero 2021]; Volumen 15. Disponible en: [http://www.revistasbolivianas.org.bo/scielo.php?pid=S230437682011001200002&script=sci\\_arttext](http://www.revistasbolivianas.org.bo/scielo.php?pid=S230437682011001200002&script=sci_arttext)
24. Soto V, Olano E. Conocimiento Y Cumplimiento De Medidas De Bioseguridad En El Personal De Enfermería. Hospital Nacional Almanzor Aguinaga. Chiclayo 2002. Canales De La Facultad De Medicina 2004; 65(2):103-110
25. Curry F. Organización Panamericana De La Salud. Desinfección De Alto Nivel: Desafíos De Su Práctica [Online] Brasil 2013. [Cited 16 de febrero 2021]. Disponible en: <https://www.paho.org/hq/dmdocuments/2017/ppt-Desinfeccion-de-alto-nivel-desafios-de-su-practica.pdf>
26. Duran S, Núñez P, Reyes J, Romero I. Valoración De La Eficacia De Métodos Para La Descontaminación De La Pieza De Alta Velocidad En Odontología: Una Revisión Sistemática. Tesis De Pregrado. México: Universidad Santo Tomás. 2018.
27. Patel S, Barnes J. The principles of endodontics [Online]. USA: University Press Oxford 2020 [ Cited 17 febrero 2021]. Disponible en: <https://books.google.com.ec/books?id=fZOwDwAAQBAJ&printsec=frontcover&q=endodontics+b%20ooks&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwj7p-%20o77nrAhVRvlkKHZyWCOcQ6AEwBXoECAQQAg#v=onepage&q=endodontics%20books&f=true>

28. Roth T, Whitney S, Walker S. Microbial contamination of endodontic files received from the manufacturer. *Journal Endodontics* [Online] 2006 [ Cited 17 febrero 2021]. Volumen 32 (7). Disponible en: [https://www.jendodon.com/article/S0099-2399\(05\)00028-2/fulltext](https://www.jendodon.com/article/S0099-2399(05)00028-2/fulltext)
29. Garapati S, Agrawal R, Readdy S. Sterilizing Endodontic Files by four different sterilization methods to prevent cross-infection - An In-vitro Study. *JIOH* [Online] 2013 [Cited 17 febrero 2021]. Volumen 5 (6). Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3895727/>
30. Gómez Y, Rivera D. Estudio microbiológico del reúso y esterilización de limas endodónticas como practica segura. *Fundación Universitaria Juan Corpas* [Online] 2015 [Cited 17 febrero 2021]. Volumen 23 (132). Disponible en: <https://revistas.juanncorpas.edu.co/index.php/cartacomunitaria/article/view/302/274>
31. Gutiérrez B, Castañeda C, Zuluaga V. Eficiencia del proceso de esterilización de las limas primarias WaveOne. *Universidad Odontológica* [Online] 2015 [Cited 17 febrero 2021], 34 (73): 47-51. Disponible en: <file:///D:/Mis%20Documentos/Downloads/16028Texto%20del%20art%C3%ADculo-56534-3-10-20161007.pdf>
32. Larenas C. Defectos superficiales de las limas mecanizadas de permeabilidad usadas en molares- Estudio in vitro. Ecuador: UCE [Online]. Repositorio digital, 2019 [Cited 17 febrero 2021]. pp 43-47. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/18147/1/T-UCE-0015-ODO-022-P.pdf>
33. Densply. Performance proven by science Single use of endodontic files makes sense for you and your patients. *Densply Tulsa dental specialites* [Online]. 2012 [Cited 17 febrero 2021]. Disponible en: [https://www.dentsplysirona.com/content/dam/dentsply/web/en\\_US/Govt\\_School/SterilizationProcedures/Single-Use-Endodontic-Files-grew04h-en-1308.pdf](https://www.dentsplysirona.com/content/dam/dentsply/web/en_US/Govt_School/SterilizationProcedures/Single-Use-Endodontic-Files-grew04h-en-1308.pdf)

34. Charles C. Manual de Insumos y Dispositivos Odontológicos. Colombia: Manual de Calidad MPS [Online], 2012. [Cited 17 febrero 2021]. Disponible en: <https://docplayer.es/8479246-Manual-de-insumos-y-dispositivos-odontologicos.html>
35. Rodríguez C, Oporto V. Implicaciones Clínicas de la contaminación microbiana por *Enterococcus faecalis* en canales radiculares de dientes desvitalizados: Revisión de la literatura. Revista Odontológica Mexicana [Online] 2015 [Cited 18 febrero 2021] Volumen 19 (3) pp 181-186. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/journal/revista-odontologica-mexicana/vol/19/issue/3>
36. Pardi G, Guilarte C, Cardozo E. Detección de *Enterococcus faecalis* en dientes con fracaso en el tratamiento endodóntico. Acta Odontológica Venezolana [Online] 2009 [Cited 18 febrero 2021] Volumen 47 (1). Disponible en: <https://www.actaodontologica.com/ediciones/2009/1/art-12/>
37. Pinheiro E, Gomes F, Ferraz C, Sousa E. Microorganism from canals of root - filled teeth with periapical lesions. Int Endod J 2003; 36: 1-11
38. Gomes B, Pinheiro E, Gade-Neto C, Sousa E. Microbiological examination of infected dental root canals. Oral Microbiol Immunol 2004; 19: 71-6.
39. Siqueira J, Rocas I. Exploiting Molecular Methods to Explore Endodontic infections: Part 2 - Redefining the Endodontic Microbiota. Journal Endodontic 2005; 31: 488-98.
40. Aguilar H. Aspectos microbiológicos de la periodontitis apical crónica persistente. Venezuela: Bóveda Home [Online] 2004 [Cited 18 febrero 2021] volumen 41 (5). Disponible en: [https://www.carlosboveda.com/Odontologosfolder/odontoinvitadoold/odontoinvitado\\_41.htm](https://www.carlosboveda.com/Odontologosfolder/odontoinvitadoold/odontoinvitado_41.htm)

41. Gordon M, Guillermina A, Acevedo A. Microorganismos presentes en las diferentes etapas de la progresión de la lesión de caries dental. *Acta Odontológica Venezolana* [Online] 2008 [Cited 18 febrero 2021]. Volumen 47(1). Disponible en: <https://www.actaodontologica.com/ediciones/2009/1/art-27/>
42. Valero H, Suarez L, Daniela M. Evaluación de los procedimientos para desinfección de limas endodónticas que realizan estudiantes de las clínicas odontológicas de la Universidad Santo Tomás. [Experimental] Chile: UST; 2016. 50 p.
43. Espinoza B. Evaluación bacteriológica de las limas de endodoncia post esterilización antes de la preparación biomecánica en pacientes atendidos por alumnos del VII ciclo en la clínica docente – médico odontológico de la Universidad Privada de Tacna, año 2016. [Experimental] Perú: UPT; 2016. 139 p.
44. Quezada V. Agentes microbianos en el instrumental endodóntico según el protocolo de esterilización en calor seco y húmedo. [Descriptivo Observacional] Ecuador: UTPL; 2019; 113 p.
45. Cherrez L. Estudio in vitro de la microfiltración apical en conductos obturados con cemento resinoso ah-plus en segundos premolares superiores extraídos [Experimental] Ecuador: UNACH; 2018, 58 p.

## 12. ANEXOS

### Certificado de limas K endodónticas

#### CERTIFICADO

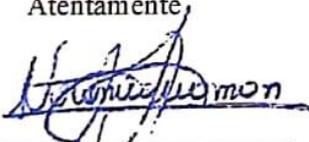
Riobamba, 19 de enero del 2021

Reciba un cordial saludo,

Yo, Verónica Guamán, con número de cédula **0603025479**, docente de la Universidad Nacional de Chimborazo de la carrera de Odontología, propietaria de la Clínica Dental Endodentalrio, especialista en endodoncia; en forma libre y voluntaria **certifico que entrego limas K, usadas en procesos de necrosis pulpar** a Edwart Andrés Paccha Garzón por motivo de realización del proyecto de investigación con fines de graduación de la Universidad Nacional de Chimborazo.

EL interesado puede hacer uso de lo entregado como bien tuviere.

Atentamente,



Dra. Verónica Guamán

C.I. 0603025479

## Ficha de Observación



711230001

Bitácora

### Quince días

Vitrina

Tipo de empaque	Crecimiento	Microrganismo
Plástico- papel	Nulo	Nulo
Plástico- papel h	Positivo O+, O-	Estafilococos spp.
Metálico	Nulo	Nulo
Control	Nulo	Nulo

Caja Plástica

Tipo de empaque	Crecimiento	Microrganismo
Plástico- papel	Nulo	Nulo
Plástico- papel h	Positivo O+,O-	Estafilococos spp. Enterococcus spp.
Metálico	Positivo O+,O-	Estafilococos spp.
Control	Nulo	Nulo

### Treinta días

Vitrina

Tipo de empaque	Crecimiento	Microrganismo
Plástico- papel	Nulo	Nulo
Plástico- papel h	Positivo O+,O-	Estafilococos spp. Enterococcus spp., Escherichia coli
Metálico	Positivo O-	Escherichia coli Enterococcus spp.
Control	Nulo	Nulo

Caja Plástica

Tipo de empaque	Crecimiento	Microrganismo
Plástico- papel	Nulo	Nulo
Plástico- papel h	Positivo O+,O-	Estafilococos spp. Enterococcus spp., Escherichia coli
Metálico	Positivo O+,O-	Estafilococos spp. Escherichia coli
Control	Nulo	Nulo

FIRMA RESPONSABLE DEL LABORATORIO:



Lic. JEFFER CISNEROS

MSP: 0401661190

SENECYT: B05201689510

Av. Luis Tufiño OE3-55 y Real Audiencia - Av. Mariscal Sucre 510-592 e Ignacio Canelos - Laboratorio Clínico

Tel: (02) 2410012 Cel: 0982314005 - 0998650006 E-mail: [bmlaboratorios@cutlook.com](mailto:bmlaboratorios@cutlook.com)

[www.bmlaboratorios.com](http://www.bmlaboratorios.com)

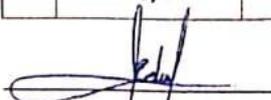
## BITÁCORA

Vitrina Ciclo 1				
Día	Temperatura		Humedad	
	7am	7pm	7am	7pm
1	20,2	21, 2	55	55
2	22,1	22,5	53	56
3	21,2	23,0	53	54
4	20,2	21,1	52	55
5	22,1	22,8	53	54
6	21,3	21,9	54	54
7	19,9	20,6	52	52
8	21,1	21,8	53	55
9	21,1	22,3	53	56
10	20,5	22,4	53	56
11	21,6	24,5	54	57
12	21,7	21,9	54	55
13	20,8	20,9	54	55
14	21,4	21,9	53	54
15	<b>22,1</b>	<b>22,6</b>	<b>53</b>	<b>53</b>
16	22,4	23,2	53	55
17	22,1	22,7	52	55
18	21,8	22,0	52	55
19	22,2	22,8	53	56
20	22,8	23,2	53	55
21	21,4	21,5	52	54
22	22,5	23,2	54	56
23	22,5	22,9	53	55
24	23,4	23,8	53	55
25	22,7	22,9	52	56
26	21,9	22,2	54	57
27	21,4	22,1	52	54
28	22,5	22,9	53	55
29	21,6	22,3	52	53
30	<b>21,9</b>	<b>22,3</b>	<b>53</b>	<b>54</b>

Caja Plástica Ciclo 1				
Día	Temperatura		Humedad	
	7am	7pm	7am	7pm
1	20,8	21,2	55	56
2	22,3	22,8	56	58
3	22,6	23,1	55	58
4	23,1	23,5	54	56
5	22,9	23,4	53	56
6	21,9	22,7	55	59
7	22,2	22,8	55	58
8	22,5	23,1	53	57
9	22,7	22,9	56	57
10	21,6	22,3	54	56
11	21,3	22,3	53	55
12	21,9	22,4	53	56
13	22,5	23,4	54	56
14	22,0	22,5	53	56
15	22,4	22,9	54	55
16	22,5	23,1	55	57
17	21,7	22,3	54	55
18	22,5	22,9	55	56
19	22,8	23,5	56	57
20	22,9	23,5	55	57
21	21,9	22,5	53	56
22	21,5	22,4	54	56
23	22,6	23,2	56	58
24	22,8	23,3	56	56
25	21,9	23,1	54	57
26	22,7	23,2	55	56
27	22,9	23,1	54	56
28	22,0	22,9	53	58
29	21,9	22,6	56	58
30	22,4	22,8	55	57

Vitrina Ciclo 2				
Día	Temperatura		Humedad	
	7am	7pm	7am	7pm
1	20,2	22,4	55	59
2	22,3	22,7	55	58
3	21,6	23,4	56	58
4	20,8	21,7	56	59
5	22,6	23,1	55	62
6	21,8	22,2	55	60
7	20,3	21,0	54	58
8	21,9	22,4	55	59
9	21,8	22,9	56	59
10	20,9	22,8	56	59
11	22,1	24,3	57	60
12	22,3	22,7	58	61
13	21,3	21,5	57	60
14	21,9	22,4	56	59
15	23,2	23,8	58	62
16	22,9	23,7	56	59
17	22,8	23,4	56	60
18	22,4	23,0	55	60
19	22,7	23,3	55	61
20	23,2	24,1	55	59
21	21,9	22,4	54	59
22	22,7	24,2	56	60
23	23,0	23,4	56	60
24	23,7	24,2	56	65
25	23,1	23,6	54	62
26	22,4	22,8	56	59
27	21,9	23,4	54	62
28	22,8	23,3	55	62
29	22,3	22,9	55	60
30	22,5	23,1	56	60

Caja Plástica Ciclo 2				
Día	Temperatura		Humedad	
	7am	7pm	7am	7pm
1	20,8	22,5	55	59
2	22,7	24,1	58	62
3	22,9	24,4	57	61
4	22,9	25,2	58	63
5	22,6	24,7	58	62
6	22,4	24,5	59	62
7	23,6	24,1	59	62
8	23,9	24,5	58	63
9	23,9	24,2	60	62
10	22,6	23,6	58	62
11	22,4	23,7	58	61
12	22,9	23,8	59	61
13	23,6	24,2	61	63
14	23,2	23,9	60	62
15	23,6	24,2	61	63
16	23,6	24,6	62	62
17	22,9	23,4	60	63
18	23,5	23,8	61	64
19	23,7	24,2	61	64
20	23,8	24,1	62	63
21	22,9	23,7	61	63
22	22,6	23,6	61	62
23	23,4	24,2	62	63
24	23,6	24,0	62	63
25	22,9	23,8	61	62
26	23,3	24,0	63	65
27	23,8	23,9	62	63
28	23,1	23,6	62	64
29	23,0	24,2	63	65
30	23,2	23,9	63	64

  
**Responsable**  
Paccha Edward Andrés

  
**Tutora**  
Dra. Guaman Verónica

## Certificado Derechos de Autor



Quito, 02 Marzo de 2021

A quien corresponda:

Yo, JEFFER ALEXANDER CISNEROS GUERRERO con CI. 0401601190, por medio del presente renuncio a todos los derechos de autor y propiedad intelectual relacionados con el análisis microbiológico realizado en el trabajo titulado: **“EVALUACIÓN DEL TIEMPO DE ALMACENAMIENTO POS-ESTERILIZACIÓN HÚMEDA DE LIMAS K ENDODÓNTICAS”** Del estudiante **Edwart Andrés Paccha Garzón** con número de cédula **1721052395**, por lo tanto puede hacer uso del presente como bien tuviere.

Atentamente,



 **Jeffer Alexander Cisneros Guerrero**  
Administración BMI  
Dirección: Av. Mariscal Sucre S10-592 e Ignacio Canelas  
Contacto: (02) 328 4386 - 0982314005 - 0998650006  
E-mail: [bmlaboratorios@outlook.com](mailto:bmlaboratorios@outlook.com) - [jeffo7777@hotmail.com](mailto:jeffo7777@hotmail.com)  
Quito-Ecuador

**Jeffer Alexander Cisneros Guerrero**  
Gerente Administrativo  
LABORATORIOS BACTERIAL AND MICROBIOLOGY IN MED

Av. Luis Tufiño OE3-55 y Real Audiencia - Av. Mariscal Sucre S10-592 e Ignacio Canelos - Laboratorio Clínico  
Telf: (02) 2410012 Cel: 0982314005 - 0998650006 E-mail: [bmlaboratorios@outlook.com](mailto:bmlaboratorios@outlook.com)  
[www.bmlaboratorios.com](http://www.bmlaboratorios.com)

## Certificado Desechos



Quito, 02 Marzo de 2021

A quien corresponda:

Yo, JEFFER ALEXANDER CISNEROS GUERRERO con CI. 0401601190, por medio del presente declaro que los desechos infecciosos generados en el desarrollo del análisis microbiológico realizado en el trabajo titulado: "EVALUACIÓN DEL TIEMPO DE ALMACENAMIENTO POST-ESTERILIZACIÓN HÚMEDA DE LIMAS K ENDODÓNTICAS" Del estudiante **Edwart Andrés Paccha Garzón** con número de cédula **1721052395**, serán eliminados adecuadamente en BMI laboratorios de acuerdo a las normas de los capítulos III, V y VII del reglamento del manejo de desechos infecciosos para la red de salud en Ecuador

Atentamente,



 **Jeffer Alexander Cisneros Guerrero**  
Administración BMI  
Dirección: Av. Mariscal Sucre S10-592 e Ignacio Canelos  
Contacto: (02) 328 4386 - 0982314005 - 0998650006  
E-mail: [bmilaboratorios@outlook.com](mailto:bmilaboratorios@outlook.com) - [jeffo7777@hotmail.com](mailto:jeffo7777@hotmail.com)  
Quito-Ecuador

Jeffer Alexander Cisneros Guerrero  
Gerente Administrativo  
LABORATORIOS BACTERIAL AND MICROBIOLOGY IN MED

Av. Luis Tufiño OE3-55 y Real Audiencia - Av. Mariscal Sucre S10-592 e Ignacio Canelos - Laboratorio Clínico  
Telf: (02) 2410012 Cel: 0982314005 - 0998650006 E-mail: [bmilaboratorios@outlook.com](mailto:bmilaboratorios@outlook.com)  
[www.bmilaboratorios.com](http://www.bmilaboratorios.com)

## Certificado Investigación



Quito, 02 Marzo de 2021

### CERTIFICACION

Certifico que el estudiante **Edwart Andrés Paccha Garzón** con numero de cedula **1721052395** egresado de la facultad de odontología, realizo su estudio de investigación **“EVALUACIÓN DEL TIEMPO DE ALMACENAMIENTO POS-ESTERILIZACIÓN HÚMEDA DE LIMAS K ENDODÓNTICAS”** en laboratorios “Bacterial And Microbiology In Med” en conjunto con el Microbiólogo Sebastián Aguilar profesional del servicio de microbiología y líder del área, bajo las normas y lineamientos reglamentarios para los procesos establecidos en este estudio

En todo en cuanto puedo certificar en honor a la verdad. El interesado puede hacer el uso del mismo como el considere.

*Un placer estar en contacto y poder ampliar la información adjunta.*

*Atentamente.,*



 **Jeffery Alexander Cisneros Guerrero**  
Administración BMI  
Dirección: Av. Mariscal Sucre 510-592 e Ignacio Canelos  
Contacto: (02) 328 4386 - 0982314005 - 0998650006  
E-mail: [bmlaboratorios@outlook.com](mailto:bmlaboratorios@outlook.com) - [jeto7777@hotmail.com](mailto:jeto7777@hotmail.com)  
Quito-Ecuador

Av. Luis Tufiño OE3-55 y Real Audiencia - Av. Mariscal Sucre S10-592 e Ignacio Canelos - Laboratorio Clínico  
Telf: (02) 2410012 Cel: 0982314005 - 0998650006 E-mail: [bmlaboratorios@outlook.com](mailto:bmlaboratorios@outlook.com)  
[www.bmlaboratorios.com](http://www.bmlaboratorios.com)

## Certificado Ética



Quito, 02 Marzo de 2021

A quien corresponda:

Yo, JEFFER ALEXANDER CISNEROS GUERRERO con CI. 0401601190, por medio del presente declaro que los resultados obtenidos en el análisis microbiológico realizado en el trabajo titulado: **"EVALUACIÓN DEL TIEMPO DE ALMACENAMIENTO POS-ESTERILIZACIÓN HÚMEDA DE LIMAS K ENDODÓNTICAS"** Del estudiante **Edwart Andrés Paccha Garzón** con número de cédula **1721052395**, fueron obtenidos de manera ética y bajo lineamientos de bioseguridad en BMI laboratorios, por lo tanto, puede hacer uso del presente como bien tuviere.

Atentamente,.



 **Jeffer Alexander Cisneros Guerrero**  
Administración BMI  
Dirección: Av. Mariscal Sucre S10-592 e Ignacio Canelas  
Contacto: (02) 328 4386 - 0982314005 - 0998650006  
E-mail: [bmilaboratorios@outlook.com](mailto:bmilaboratorios@outlook.com) - [jeffo7777@hotmail.com](mailto:jeffo7777@hotmail.com)  
Quito-Ecuador

**Jeffer Alexander Cisneros Guerrero**  
Gerente Administrativo  
LABORATORIOS BACTERIAL AND MICROBIOLOGY IN MED

Av. Luis Tufiño OE3-55 y Real Audiencia - Av. Mariscal Sucre S10-592 e Ignacio Canelos - Laboratorio Clínico  
Telf: (02) 2410012 Cel: 0982314005 - 0998650006 E-mail: [bmilaboratorios@outlook.com](mailto:bmilaboratorios@outlook.com)  
[www.bmilaboratorios.com](http://www.bmilaboratorios.com)

## Certificado Equipos



Quito, 02 Marzo de 2021

A quien corresponda:

Yo, JEFFER ALEXANDER CISNEROS GUERRERO con CI. 0401601190, por medio del presente certifico que todos los equipos utilizados en nuestro laboratorio están calibrados y funcionalmente aptos, así como los materiales y reactivos cuentan con sus debidos registros sanitario para el análisis microbiológico realizado en el trabajo titulado: **"EVALUACIÓN DEL TIEMPO DE ALMACENAMIENTO POS-ESTERILIZACIÓN HÚMEDA DE LIMAS K ENDODÓNTICAS"** Del estudiante **Edwart Andrés Paccha Garzón** con número de cédula **1721052395**, por lo tanto puede hacer uso del presente como bien tuviere.

Atentamente..



Jeffer Alexander Cisneros Guerrero  
Gerente Administrativo  
LABORATORIOS BACTERIAL AND MICROBIOLOGY IN MED

Av. Luis Tufiño OE3-55 y Real Audiencia - Av. Mariscal Sucre S10-592 e Ignacio Canelos - Laboratorio Clínico  
Telf: (02) 2410012 Cel: 0982314005 - 0998650006 E-mail: [bmlaboratorios@outlook.com](mailto:bmlaboratorios@outlook.com)  
[www.bmlaboratorios.com](http://www.bmlaboratorios.com)