

**Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña**

**Facultad de Ciencias de la Salud**

**Escuela de Odontología**



Trabajo de grado para optar por el título en:

Doctor en Odontología

**Evaluación de la eficacia de la esterilización del instrumental periodontal en papel grado médico vs papel piedra en la clínica de odontología Dr. René Puig Bentz de la Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña**

**Sustentantes**

Br. Ana Patricia Fondeur Estévez 17-2021

Br. Alexandra Elizabeth Mendoza Matos 18-1988

**Asesoría temática**

Dra. Sarai Rodríguez

**Asesoría metodológica**

Dra. Laura Morillo

Los conceptos emitidos en este trabajo de investigación son única y exclusivamente responsabilidad de los sustentantes.

Santo Domingo, República Dominicana

2023

**Evaluación de la eficacia de la esterilización del instrumental periodontal en papel grado médico vs papel piedra en la clínica de odontología Dr. René Puig Bentz de la Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña**

## **Dedicatoria**

A mi Dios de amor, por siempre llevarme agarrada de manos en este y en todos los caminos. Por nunca abandonarme, llenarme de fuerzas, por secar mis lágrimas en los momentos difíciles, por su presencia. Sin Él no hubiera sido posible.

A mí, por nunca rendirme, por demostrarme a mí misma que puedo lograr todo lo que me proponga. Por siempre ser fiel a mí. Nunca apagues tu luz.

A mis seres amados, mi padre y madre, por el apoyo y amor, su paciencia. Por hacer de mí una joven de valores, fuerte, centrada y con buen corazón. Por siempre hacerme sentir capaz, especial. Gracias por confiar en mí hasta cuando yo misma no lo hacía, por celebrar cada paso que daba. Dios me ha bendecido en sobremanera con padres como ustedes. Fernando, Eduardo y yo sabemos que hicieron hasta lo imposible para traerme hasta aquí. Mi eterno amor, respeto y agradecimiento hacia ustedes. Que orgullo ser su hija.

## **Agradecimientos**

Gracias Dios, por tu amor y bondad. Por ser mi soporte y por nunca dejarme caer. Por darme inteligencia y habilidad para cumplir con esta meta. Por fortalecer mi fe en momentos de debilidad y siempre mantenerme enfocada.

A mi padre, William Fondeur, gracias por ser mi *cheerleader* número uno. Me enseñaste a pintar los días más grises de los colores más bonitos. Que la vida puede ser muy dura pero nunca podemos rendirnos. Gracias por tu amor, por hacerme sentir tan especial, por siempre vivir tan orgulloso de mí, no sabiendo que mis ojos brillaban por ti. Te llevo en mi corazón y en mi memoria. Te amo Campeón.

A mi madre, Ana Estévez, no sé qué sería de mí sin ti. Las palabras no bastan para expresar mi agradecimiento y admiración por ti. Contra viento y marea trabajaste para

traerme hasta aquí. Gracias por nunca cuestionarme, más bien siempre apoyarme, defenderme y entender el proceso, las dos sabemos que no fue fácil pero nunca te rendiste conmigo. Le pido a Dios que siempre te bendiga.

A mis adorados hermanos, Fernando y Eduardo, gracias por siempre estar ahí para mí. Eduardo, gracias por ser mi primer paciente, por siempre confiar en mí cuando antes de ti todo lo había practicado en un dentoformo ¡Salimos victoriosos! Fernando, por tu apoyo incondicional, por querer lo mejor para mí, siempre te seré muy agradecida. Soy muy afortunada de tenerlos. Los amo.

A mis compañeros y colegas de grupo nombrado El Yate y El Cuarteto que se convirtieron en hermanos, sin ustedes este camino no hubiera sido tan llevadero. Cuántos momentos estresantes y cuantas risas. Si en otra vida tuviera que repetir este camino, sin duda los elegiría a ustedes. Unos van delante y otros atrás pero siempre unidos. ¡Somos de los buenos!

A mi compañera de tesis, Alexandra Mendoza, eres grandiosa. Dios supo unirnos porque que bien supimos concluir este trabajo de grado.

A las doctoras Laura Morillo y Saraí Rodríguez, gracias por su apoyo, por sus buenos consejos y por la dedicación pudimos culminar con éxito este trabajo.

A los demás doctores con los cuales me tocó trabajar durante la carrera; gracias, porque de ustedes aprendí tanto al enseñarme con amor y por no juzgarme, más bien guiarme.

A todos mis pacientes, sin ustedes esto no sería posible. Gracias por poner su salud en mis manos. Ver su felicidad al finalizar cada tratamiento fue mi recompensa. A mis queridas pacientes, Marleny Martes y María Rodríguez, les tengo un cariño especial. Gracias por confiar en mí.

¡Valió la pena!

1 Corintios 16:14: “Y todo lo que hagan, háganlo con amor”.

*Ana Patricia Fondeur Estévez*

## **Dedicatoria**

A Dios, por haberme dado la vida, por ser el inspirador y darme fuerzas para continuar con este proceso de obtener uno de los anhelos más deseados y por permitirme llegar hasta este momento tan importante de mi formación profesional.

A mis padres José A. Mendoza y Anyelina Matos por ser ese motor de inspiración, por su amor, trabajo y sacrificio de todos estos años, por su apoyo y fortaleza en aquellos momentos de dificultades y de debilidad y por confiar y creer en mí.

## **Agradecimientos**

A Dios, por darme la bendición de poder cumplir esta meta y poder sobrellevar todos los altos y bajos que implica la misma.

A mis padres, totalmente agradecida por el amor que me han dado desde siempre y por todo el esfuerzo que realizaron para poder costear esta carrera y que nunca me faltara nada.

A mi hermana Nicole Mendoza Matos por siempre estar presente y acompañándome en todo momento, incluso siendo mi paciente, aunque no terminaste el tratamiento.

A mis abuelos que junto a mis padres me han educado y dado grandes lecciones de esfuerzo y dedicación y que siempre están ahí cada vez que los necesite.

A toda mi familia que con sus oraciones, consejos y palabras de aliento hicieron de mí una mejor persona y de una u otra forma me acompañaron en todos mis sueños y metas.

A mis amigas que son como mis hermanas María Teresa Rivas, Nicole Vilorio y Yuriel Soriano que con ustedes he compartido experiencias únicas desde el primer cuatrimestre y han extendido su mano en todos los momentos de esta carrera.

A Alexander Ramírez, por todo su apoyo durante este largo proceso, por escucharme y aconsejarme, también por no dejarme sola e incluso ayudarme para tener una compañera para este proyecto.

A mi compañera de tesis Ana Patricia Fondeur, que a pesar de coincidir al final de la carrera para este trabajo tuvimos buena conexión y logrando así culminar con éxito nuestro proyecto.

A las doctoras Laura Morillo y Saraí Rodríguez que, gracias a su dedicación, consejos y correcciones pudimos terminar culminar este trabajo con éxito.

A todos los docentes que han sido parte de esta trayectoria gracias por sus conocimientos que me ayudara a desarrollarme como un buen profesional.

A todos mis pacientes por confiar su salud en mis manos, sin ustedes esto no fuera posible y en especial a Cynthia Pérez mi primera paciente y amiga del colegio que confió en mí desde el inicio y que nunca me cuestionó.

El éxito es la suma de los pequeños esfuerzos que se realizan día a día y la vida es un viaje continuo de trabajo y sueños cumplidos, y esta tesis es parte de ella.

*Alexandra Elizabeth Mendoza Matos*

## Índice

Resumen.....	10
Introducción.....	11
CAPITULO 1. EL PROBLEMA DE ESTUDIO.....	13
1.1. Antecedentes de estudio.....	13
1.1.1. Antecedentes internacionales.....	13
1.1.2. Antecedentes nacionales.....	17
1.1.3. Antecedentes locales.....	17
1.2. Planteamiento del problema.....	17
1.3. Justificación.....	19
1.4. Objetivos.....	20
1.4.1. Objetivo general.....	20
1.4.2. Objetivos específicos.....	20
CAPITULO 2. MARCO TEÓRICO.....	21
2.1. Clasificación de los microorganismos.....	21
2.1.1. Esporas.....	21
2.1.2. Bacterias.....	21
2.1.3. Virus.....	22
2.1.4. Hongos.....	22
2.1.5 Parásitos.....	22
2.2. Naturaleza de la flora microbiana.....	23
2.2.1. Microflora en salud.....	24
2.2.2. Microflora en enfermedad.....	24
2.3. Enfermedades infecciosas posibles de adquirir en odontología.....	24
2.4. Patógenos periodontales.....	25
2.5.1 Paso a paso del protocolo de esterilización.....	26
2.11. Autoclave.....	29
2.11.1. Tiempo y temperaturas empleadas.....	29
2.12. Materiales de empaque para la esterilización.....	30
2.12.1.1. Características del papel grado médico.....	30



CAPITULO 3. LA PROPUESTA .....	32
3.1. Hipótesis.....	32
3.2. Variables y operacionalización de variables.....	32
3.2.1. Variables independientes .....	32
3.2.2. Variables dependientes .....	32
3.2.3. Operacionalización de variables .....	32
CAPITULO 4. MARCO METODOLÓGICO.....	34
4.1. Tipo de estudio.....	34
4.2. Localización y tiempo.....	34
4.3. Universo y muestra .....	34
4.4. Criterios de inclusión y exclusión.....	34
4.4.1. Criterios de inclusión .....	34
4.4.2. Criterios de exclusión.....	34
4.5. Técnicas y procedimientos para recolección y presentación de información.....	35
4.5.1. Calibración del operador y prueba piloto.....	36
4.5.2. Selección de la muestra.....	37
4.5.3. Recolección de la información.....	37
4.6. Plan estadístico de análisis de información.....	37
4.7. Aspectos éticos implicados en la investigación .....	37
CAPITULO 5. RESULTADOS Y ANÁLISIS DE DATOS.....	38
5.1. Resultados del estudio.....	38
5.2. Discusión.....	40
5.3. Conclusiones .....	42
5.4. Recomendaciones.....	43
6. Referencias bibliográficas.....	45
Anexos .....	48
Glosario.....	61

## **Resumen**

La esterilización es descrita como un procedimiento en el cual se intenta terminar con el ciclo de vida de microbios; es definido también como la muerte total o parcial de un microorganismo. Este estudio tuvo como objetivo determinar la eficacia de la esterilización del instrumental periodontal en papel grado médico vs papel piedra en la clínica de odontología Dr. René Puig Bentz de la Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña. Fue seleccionado un total muestrario de 50 instrumentos periodontales (jaquettes) los mismo fueron utilizados en pacientes, luego se les tomaron una 1ra muestra mediante el hisopado de la superficie, luego fueron lavados utilizando ultrasonido con detergente enzimático, posterior fueron empacados con la siguiente distribución: 25 empacados en papel grado médico y 25 empacados en papel piedra y fueron llevados al autoclave, una vez finalizado el proceso de esterilización se les tomaron una 2da muestra. Los resultados mostraron que en papel grado médico 14 (60%) de las muestras presentaron una baja carga bacteriana y después de la esterilización 24 (96%) de las muestras no presentaron crecimiento bacteriano; en cuanto al papel piedra 11 (44%) de las muestras presentaron una baja carga bacteriana antes de la esterilización y 25 (100%) no presentaron crecimiento bacteriano después de la esterilización. Se llegó a la conclusión de que la eficacia de la esterilización de instrumentos odontológicos es independiente del papel que se utilice.

**Palabras claves:** *esterilización, jaquettes, papel grado médico, papel piedra.*

## Introducción

Las esterilizaciones en la rama odontológica con el pasar del tiempo se ha vuelto fundamental, para brindar un servicio de calidad a los pacientes se debe realizar la correcta desinfección de la unidad dental como de los instrumentos utilizados en los procedimientos dentales.

La esterilización no es más que un proceso a través del cual es eliminada toda forma de vida de un área o zona, bien sean bacterias, virus, hongos o esporas resistentes, ya sea por medios de calor o radiación. Mediante la misma se busca eliminar propagaciones de focos infecciosos, así como la contaminaciones cruzadas entre pacientes, odontólogos y auxiliares.<sup>1</sup> Entre los métodos de esterilización más utilizados en odontología se encuentran, las esterilizaciones por calor o vapor de humedad en autoclaves, que utilizan vapores saturados durante un ciclo de tiempo, para desnaturalizar proteínas y producto enzimático de microorganismos y la combustión seca, aunque está en desuso, es cierto que logra eliminar bacterias a través de cadenas de oxidación que corroen la estructura de estas bacterias.

El proceso de desinfección del instrumental odontológico conlleva el lavado previo con agua y jabón antibacterial, teniendo en cuenta que el operador debe utilizar medidas de bioseguridad para evitar contaminación; luego de lavados y secados preferiblemente con aire a presión, estos deben de configurarse de forma que el circulamiento del elemento que permite la esterilización (vapor, químicos, calor seco) pase a través de ellos, se recomienda colocar en el ultrasonido para su desinfección por unos minutos, para luego ser secado con aire, sellado y posteriormente llevado al autoclave.<sup>1</sup>

El empaque utilizado para la esterilización del instrumental odontológico generalmente es el papel grado médico, un tipo de empaque confeccionado de celulosa en su mayor grado, tiene en las extremidades una insignia química para la inspección del proceso esterilizador en vapor; para una mayor seguridad, el mismo cuenta con tres sellos a cada lado, este es impermeable y muy eficaz ya que es utilizado únicamente para dicho fin.<sup>2</sup>

Sin embargo, en países como República Dominicana, este tipo de papel no se fabrica, más bien se importa, lo que hace susceptible a todos los profesionales de la salud que haya escasez del mismo, razón por el cual se puede recurrir al uso de otros tipos de papel para empaçar materiales que vayan a ser esterilizados.

El papel piedra, un buen ejemplo del mismo es que puede ser mineral lo cual contribuye al medio ambiente, sin líquidos, cloruros y materiales termoplásticos que dejan residuos<sup>3</sup>; posee mayor resistencia, son impermeables, lavables, lisos al toque, estas características que lo hacen selectivo para utilizar como otra alternativa del papel grado médico, aunque no hayan estudios que hablen de su eficacia como empaque para la esterilización.

Por lo que este estudio, tiene como propósito identificar cuál papel es idóneo para empaçar los instrumentos previo a la esterilización y así poder garantizar la misma.

## CAPITULO 1. EL PROBLEMA DE ESTUDIO

### 1.1. Antecedentes de estudio

#### 1.1.1. Antecedentes internacionales

En 1990, Pumarola et al. <sup>4</sup>, evaluaron la eficacia de esterilización del instrumental endodóntico estandarizado por diferentes metodologías en la ciudad de Barcelona, España. El mismo se fundamentó en la contaminación de limas que fueron sumergidas en un caldo de *Bacillus subtilis* en tioglicolato por 10 minutos. Luego se colocaron en varios dispositivos para la remoción bacteriana y bactericida a temperaturas y tiempos clave. Luego de dicho tiempo, los instrumentos fueron contaminados en tioglicolato y se empollaron a 37 °C por 24 horas. Para cada ensayo, fue realizada una incubación (las limas se vieron expuestas a *Bacillus subtilis* y luego inoculadas sin esterilizar) y también se llevó a cabo con instrumentos esterilizados, (limas k inoculadas en un medio no contaminado). El análisis de los resultados al día siguiente mostró que el autoclave a 121 °C por 5-10 minutos fue incompleto. No se observó crecimiento bacteriano a 121 °C durante 20 minutos y 134 °C durante siete minutos. Fue concluido con que, el calor seco y el óxido de etileno fueron procedimientos efectivos para esterilizar en cualquier momento y a cualquier temperatura durante la exposición previa y la esterilización con vapor en autoclave a 121 °C por 20 min y a 134 °C por siete min es totalmente válida.

En 2001 Patiño-Marin et al. <sup>5</sup>, llevaron a cabo una investigación para el entendimiento del uso de los indicadores biológicos y validación del ciclo en instrumentaria utilizada por odontólogos en la Universidad Autónoma de San Luis Potosí y el Colegio Dental Potosino, México. El mismo fue un estudio transversal, en el cual el 65% (n=130) de dentistas que usaban esterilizadores confirmó la presencia de esporas de *Bacillus subtilis* y *Bacillus stearothermophilus*. El crecimiento bacteriano ocurrió en 23 (17,7%) de los 30 autoclaves y 100 esterilizadores de calor seco involucrados; el 16,1% (n=21) de los participantes utilizó indicadores biológicos como verificadores. La frecuencia de crecimiento bacteriano fue similar para ambos métodos de esterilización (p=>0.66). Se concluyó que

algunos odontólogos han validado sus esterilizadores con indicadores biológicos. En las unidades donde hubo crecimiento bacteriano, la falla fue detectada durante la esterilización.

En el año 2007, Gordillo-Vidal et al. <sup>6</sup>, realizaron un estudio para evaluar el proceso de esterilización de las autoclaves mediante el uso de indicadores biológicos en la zona de esterilizar en la esterilización odontológica de la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas (UNICACH), México. Fueron evaluados nueve equipos (siete autoclaves de mesa y dos en forma vertical cilíndrico e industriales). La validación fue realizada en tres etapas, la primera se llevó a cabo en una muestra generalizada de todos esterilizadores de calor húmedo, con la colocación de indicadores biológicos en el exterior e interior del envase a esterilizar; segundo, se realizó el mantenimiento y control de los equipos en temperatura, presión y tiempo y por último cuatro esterilizadores ocasionaron fallas en el proceso, pero no fue ocasionado por presión ni por las temperaturas, los datos utilizados para el análisis fueron estadísticos descriptivo por frecuencia y porcentaje. Los resultados mostraron que todos los autoclaves evaluados en la primera fase reportaron fallas de proceso (100%) seguidas de mantenimiento correctivo inmediato. En el penúltimo peritaje, cuatro autoclaves de desktop y uno en forma vertical satisficieron exitosamente lo establecido a nivel global. Los indicadores de microorganismos fueron positivos. En la última evaluación, fue revelado que ningunos de los autoclaves estaba funcionando debidamente. Ambos tuvieron fallas en controlando las temperaturas y dieron resultados negativos para *Bacillus stearothermophilus*. Fue concluido con que los autoclaves son propensos a fallar y pueden dañarse con bastante asiduidad y debido a esto los indicadores biológicos son sumamente necesarios para controlar el funcionamiento de los equipos esterilizadores.

En junio del 2010, López <sup>7</sup>, central de equipos y esterilización (CEYE) de una institución pública, en Monterrey, México realizó una investigación, con la finalidad de conocer los niveles de calidad y confianza de los procesos para esterilizar mediante controles físicos, químicos y biológicos. La prueba muestrario estuvo compuesta por 1,380 procedimientos de esterilización realizados dentro de un mes, lo que resultó en una dimensión muestrario de n=210 ciclos por 24 horas. El instrumento mostró una resistencia intrínseca buena (Alpha de Cronbach de 0.75). La fase del proceso esterilizador que tuvo menor concordancia fue la que

obtuvo con una puntuación de 26,1 (DE=35,9) y la fase con mayor concordancia fue la fase de almacenamiento con una puntuación de 92,1 (DE=20,6). Los tipos de autoclaves más utilizados fueron: vapor (46%). En los resultados, el 100% del conjunto de pruebas correspondió al indicador biológico y el 91% al indicador físico, en la fase de almacenamiento, el grado de finalización de los materiales en estantería fue del 96%, la fase de control el 98% se registró en la etapa de incubación (biológica) y no se registraron efectos secundarios (42%). Se concluyó que el seguimiento de los indicadores por las lecturas de la incubadora fue 97% confiable.

En el 2013, Garrido <sup>1</sup>, realizó una revisión de la literatura relacionada a la efectividad y seguridad de los procesos de esterilización en odontología, comparando estudios realizados por otros autores y resaltando los procedimientos para esterilizar más eficaces. Comparó los métodos de esterilización con resultados ya obtenidos donde, en resumen, podemos decir que la proceso de esterilizar a vapor es el único método que proporciona una eficacia del 100%, y luego de realizarse la esterilización por calor seco de igual manera la esterilización por sumersión en glutaraldehído, que son menos fiables. Se concluyó que, aunque existen alta eficacia de los métodos de esterilización con autoclave que posee el 100%, estos fallaron en ocasiones, resultando en instrumentos no estériles, actualmente, estos defectos no se detectan suficientemente en el proceso de esterilización debido al uso limitado de indicadores biológicos, lo que convierte a estos instrumentos en portadores de enfermedades.

En el 2015, Corleto <sup>8</sup>, se llevó a cabo un estudio para evaluar la actividad del proceso de esterilización utilizando indicadores biológicos en la Universidad de San Carlos de Guatemala Attest 3M, fueron evaluados dos equipos. Para ellos se realizaron pruebas en distintos momentos del día con 0%, 50% y 100% de carga. Dentro de los resultados, la mayoría fueron satisfactorios ya que la mayoría (77 exámenes de biomarcadores de 78 satisfactorias) fueron negativas y se informó que el proceso de autoclave y esterilización fue efectivo. Solo se obtuvo un resultado positivo (uno de 78 pruebas) en la clínica de cirugía, fijada durante la esterilización en el medio día, con una carga normal. Las posibles razones de este resultado incluyen el volumen de la carga útil, la extensión, dimensión del paquete.

Fue concluido con que las maniobras y las fugas que no eran resueltas harían ineficaz la esterilización.

En el 2016, Bautista <sup>9</sup>, llevó a cabo un estudio del proceso de esterilización del instrumental en la unidad odontológica UNIANDES en la comunidad Ambato, Ecuador. Los datos fueron recolectados, a través de una agenda observacional a 80 pruebas recolectadas de instrumentos básicos utilizados en el consultorio dental y sometidas a microbiología. Como resultado, se indicó el requerimiento de una guía acerca de los procesos para mantener la zona de esterilizar saludable y libre de riesgo de contaminación. Se concluyó que se detectó contaminación hasta en un 30% de las muestras recolectadas de los instrumentos básicos, podría considerarse el uso posterior de indicadores químicos en el lugar a trabajar para sostener una esterilización más completa de los instrumentos mencionados. Es necesario que para que dicho acto sea efectivo, debe de ser capaz de penetrarse dentro de estos materiales eliminando el oxígeno.

En el 2019 Rey <sup>10</sup>, evaluó la valoración de la eficacia del proceso de esterilización del instrumental odontológico por autoclave y calor seco en la ciudad de Loja, Ecuador. En el estudio la muestra estuvo constituida por 70 curetas contaminadas durante procedimientos, se dividieron en los siguientes grupos: uno (seco) y dos (húmedo) y luego fueron divididas en subgrupos: ocho analizadas en esterilizador 1, cuatro analizadas en esterilizador 2 y dos en autoclave seguido de análisis microbiológico. Como resultado se logró una eficacia del 100% en H7A y H7B, fue observada mayor efectividad con los esterilizadores E1 cuando los instrumentos son acomodados en la zona superior. El esterilizador de calor seco E2 es 100% eficiente y el proceso de esterilización se completa en el transcurso de dos horas. Se llegó a la conclusión de que la esterilización en autoclaves es el más eficaz.

En el 2020 Santafé et al. <sup>11</sup>, llevaron a cabo una investigación donde evaluaron la efectividad del proceso de esterilización de instrumentos, mediante la utilización de indicador biológico en la facultad de odontología de la Universidad Central del Ecuador en Quito, Ecuador. La investigación se realizó en el autoclave del centro de esterilización del pregrado y de la clínica de cirugía de FOUCE, donde se colocó un indicador biológico a 121 °C y se activó la



esterilización durante un tiempo prolongado. Fueron realizados dos ciclos por un mes. Como resultado se observó que en el 100% de las muestras el resultado fue negativo en cuanto al valor de las esporas. En el centro de esterilización de cirugía, el 50% fue negativo y el 50 % positivo. Los resultados arrojaron que el índice efectivo del centro de esterilización es de un 81,25% en la Universidad Central del Ecuador.

### **1.1.2. Antecedentes nacionales**

En el 2013 Chávez-Fermín et al. <sup>12</sup>, llevaron a cabo un trabajo de investigación titulado: “Evaluación de la eficacia de la esterilización del instrumental odontológico en la clínica de odontología de Unibe”. Se buscó la evaluación según la efectividad de la esterilización en autoclave en la Universidad Iberoamericana, Unibe, Santo Domingo, República Dominicana. Se trató de un estudio in vitro y experimental en el cual se incluyeron 75 alumnos de dicha universidad. Fueron tomadas 60 pruebas muestrales, 10 dispuestas a limas endodónticas, 10 limas endodónticas luego del proceso de esterilización, 10 en instrumental periodontal antes del proceso de esterilización en cajas metálicas con perforaciones, 10 del mismo instrumental luego de la esterilización, 10 instrumentos periodontales antes de esterilizar en fundas en la autoclave en cajas con perforaciones y 10 de la misma después de haber sido esterilizadas en fundas, todas las muestras utilizadas antes de esterilizar fueron lavadas de forma manual o con ultrasonido. Los resultados mostraron que el 60% de las limas, luego de la esterilización, no se encontraban en estado de contaminación y que el 69%, para cajas perforadas y fundas, tampoco. Se concluyó que la caja para la esterilización óptima de los instrumentos odontológicos es la caja perforada, debido a que permite una mejor entrada de vapor al instrumento, evitando así posibles microorganismos que estén unidos al instrumento.

### **1.1.3. Antecedentes locales**

No se encontraron registros en repositorio de la Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña.

## **1.2. Planteamiento del problema**

La esterilización es conocida como el procedimiento con el cual se busca exterminar la mayor parte de microorganismos <sup>12</sup> y es de suma importancia en la rama odontológica para prevenir

posibles infecciones. La misma es clasificada en dos, puede ser tanto física como química, siendo la primera un método de esterilización con autoclave el más utilizado y a su vez utilizado en la escuela de odontología Dr. René Puig Bentz de la Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña.

El mismo conlleva una serie de protocolos para que la esterilización se cumpla de manera adecuada; se debe realizar un correcto lavado del instrumental para eliminar los residuos visibles de materia orgánica e inorgánica, este se puede realizar de manera manual (utilizando detergentes y cepillos) o con el uso de máquinas de ultrasonido y luego el secado de los mismo, posterior a esto los instrumentos se deben de empaquetar en el material destinado para ello (papel grado médico o papel piedra) de este modo, el riesgo de contaminación de los instrumentos es mínimo durante el almacenamiento y el transporte una vez esterilizados y finalmente serán colocados en el autoclave con la finalidad de que se produzca o genere la esterilización propiamente dicha.<sup>13</sup>

En la escuela de odontología Dr. René Puig Bentz de la Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña se atiende un gran número de pacientes cada día, labor que le permite a los estudiantes de las distintas clínicas cumplir las competencias académicas exigidas para su egreso.

La meta dada como prioridad es que sean cumplidas las normas de bioseguridad que se encuentran ya establecidas. Cuando es concluida cada tanda de trabajo, los alumnos son responsables de lavar, secar y empaquetar el instrumental anteriormente utilizado para que este luego sea llevado a el área de esterilización. Para el empapelado se utiliza papel grado médico o papel piedra de esterilización. Es importante tener en cuenta que, al reutilizar el instrumental ya usado, es esencial que este se encuentre en óptimo estado para su reusó, debido a que este puede contaminar a los pacientes. Es por esto que deben de ser eliminados los gérmenes que se encuentran en dichas superficies.

Con el interés de considerar la esterilización de la clínica, confiable y segura para los pacientes que acuden en busca del servicio que se ofrece, es esencial evaluar la forma y

materiales utilizados para la esterilización en autoclave de los instrumentos y así poder garantizar que el proceso sea efectivo cumpliendo las normas de bioseguridad. Debido a esto surgen las siguientes preguntas de sistematización:

¿Cuál es la eficacia de la esterilización de los instrumentos empacados en papel grado médico frente a los empacados en papel piedra?

¿Cuál es el nivel de carga bacteriana de los instrumentos empacados con papel grado médico antes y después de la esterilización?

¿Cuál es el nivel de carga bacteriana de los instrumentos empacados con papel piedra antes y después de la esterilización?

### **1.3. Justificación**

Ha sido comprobado a través de un sin número de investigaciones científicas que el proceso de esterilización es fundamental para la reutilización de instrumental previamente utilizado, para así poder evitar las contaminaciones cruzadas. Se debe considerar que el prelavado de los instrumentos es vital ya que de por sí puede eliminar muchos de los microorganismos existentes.

Esta investigación permitirá comprobar si se encuentra una diferencia significativa en la esterilización entre los instrumentos empacados en papel grado médico y los empacados en papel piedra, y así evaluar la capacidad que presenta cada material para permitir el paso del vapor de la esterilización física y posterior eliminación de todos los microorganismos.

Esta investigación busca evaluar la importancia de una correcta selección del empaque en el cual serán esterilizados los instrumentos, para que los mismos puedan cumplir con las normas de bioseguridad.

## **1.4. Objetivos**

### **1.4.1. Objetivo general**

Determinar la eficacia de la esterilización del instrumental periodontal en papel grado médico vs papel piedra en la clínica de odontología Dr. René Puig Bentz de la Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña.

### **1.4.2. Objetivos específicos**

1.4.2.1 Identificar el nivel de carga bacteriana de los instrumentos empacados con papel grado médico antes y después de la esterilización.

1.4.2.2 Identificar el nivel de carga bacteriana de los instrumentos empacados con papel piedra antes y después de la esterilización.

## **CAPITULO 2. MARCO TEÓRICO**

El proceso de esterilizado es un aspecto fundamental, tanto como para prevenir infecciones cruzadas, así como brindar un servicio de calidad y sanitario a los pacientes que acuden a las distintas clínicas y consultorios. En la esterilización existen distintos métodos, haciendo énfasis principalmente en el método con autoclave debido a sus características, pero sobre todo a las altas temperaturas que emplea sobre los instrumentos, logrando así eliminar los microorganismo y esporas presente en los instrumentos y su vez es el método utilizado en la escuela de odontología de la Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña (UNPHU).

### **2.1. Clasificación de los microorganismos**

Son divididos en categorías: virus, bacterias, parásitos y hongos; dentro de esta clasificación, los mismos difieren en cuanto a su morfología, relación en el medio ambiente, nutrición y estructura. Es importante reconocer que ciertas propiedades, tales como: inmunidad, el ambiente donde son desarrollados por dentro o fuera de la célula, su resistencia a los fungicidas, las temperaturas y los grados de peligro en el que se encuentran estos organismos presentes existirán otras formas de clasificación.<sup>16</sup>

#### **2.1.1. Esporas**

Son reconocidas como configuraciones donde es contenido el material genético de bacterias y que pueden soportar períodos prolongados de privación de agua o de nutrientes, en condiciones de temperaturas extremas.<sup>16</sup>

#### **2.1.2. Bacterias**

Son microorganismos de dimensiones microscópicas donde no existe un núcleo definido, a estos se les llama procariontes.<sup>17</sup>

Pueden reproducirse por dicotomía, conjugación, transformación y transducción. Derivan su nombre según su forma; por lo tanto, lo que poseen forma alargada y cilíndrica se llaman bacilos, los redondos se llaman cocos, los de aspecto helicoidal serán los espirilos, y los cortos y curvados en forma de coma se denominará vibrios.<sup>18</sup>

Las bacterias se dividen por sus términos en *Gram (-)* y *Gram (+)*; las Gram negativas tienen solo una capa de peptidoglucano en su pared celular, mientras que las Gram positivas tienen múltiples capas. Nutricionalmente, la mayoría de las bacterias son heterótrofas, mientras que otras, en menor medida, son autótrofas, saprofitas o simbioses.<sup>18</sup>

### **2.1.3. Virus**

Los virus son partículas infecciosas pequeñas, que consisten en un solo ácido nucleico, DNA o RNA, con una organización estructural simple y se replican por un mecanismo específico en las células vivas.<sup>19</sup>

Son organismos tan simples que no pueden alimentarse, interactuar o reproducirse por sí mismos, lo que casi los convierte en parásitos porque dependen de la actividad intracelular para sobrevivir, ya sean animales o plantas. Los virus pueden ser citopáticos si matan las células que infectadas, mientras que se denominan virus no citopático si solo causan una infección crónica sin matar las células huésped.<sup>18</sup>

### **2.1.4. Hongos**

Son organismos eucariotas unicelulares o multicelulares que también son heterótrofos y en su mayoría saprofitos. Se reproducen por gemación, esporulación o fragmentación en el medio extracelular y se clasifican como levaduras u hongos con hifas.<sup>18</sup>

### **2.1.5 Parásitos**

Son microorganismos eucariotes, se dividen en protozoos y helmintos. Los primeros son eucariotas unicelulares y se reproducen en un ambiente intracelular o extracelular. Los segundos son eucariotas multicelulares denominados gusanos y su reproducción es considerada sexual.<sup>18</sup>

Los microorganismos también poseen otra forma de clasificarse, como: la inmunidad, la resistencia, la temperatura y el grado de riesgo que pueden presentar estos microorganismos.<sup>18</sup>

Según su capacidad de resistencia pueden ser:

- De menor fuerza: podemos incluir en estas la salmonella, *Erisipelotrix*, *Brucella*, *Pasteurella*, *E. coli*; de los virus incluye la peste porcina clásica, diarrea viral bovina, rabia, anemia infecciosa y de los hongos incluyen *Trichophyton* y *Microsporum*.
- De mayor fuerza: están los *Staphylococcus*, *Leptospira* y los *Streptococcus*; de los virus se incluyen la fiebre aftosa, lengua azul, estomatitis vesicular, diversos adenovirus y de los hongos la cándida.
- Mico bacterias patógenas atípicas: entre las bacterias se encuentran. *tuberculosis*, *M. Obvios*, *M. Avium*.
- Microorganismos Esporulantes: como el *Clostridium haemolitucum*, *Clostridium chauvoei* y *Clostridium tetania*.

Existe otra disposición de interés, esta va de acuerdo a su riesgo <sup>18</sup>

- Riesgo I: son constituidos por organismos que no causan enfermedades en el personal del laboratorio ni en animalia.
- Riesgo II: son incluidos agentes responsables de enfermar tanto a animales como a personas, aunque no afecta a una gran cantidad de ellos.
- Riesgo III: en este son incluidos agentes con la capacidad de ocasionar enfermedades de gravedad en seres vivos. Su posible tratamiento es basado en fármacos antimicrobianos y antiparasitarios. El riesgo comunitario es limitado.
- Riesgo IV: son incluidos organismos que provocan enfermedades graves en humanos, y animales que en ciertos casos no tienen tratamiento, el riesgo comunitario es alto.

## **2.2. Naturaleza de la flora microbiana**

Es extremadamente profunda y complicada, se ha podido reconocer 700 especies de bacterias. Sin embargo, solo 20-30 de estas especies se consideran habitantes, propias o innatas de la cavidad bucal, mientras que el resto son de corta duración, ya que la cavidad

oral generalmente no proporciona el ambiente lo suficientemente estable para vivir un largo plazo en tiempo prolongado.<sup>20</sup>

Una microflora oral normal está compuesta por:

- Cocos Gram Positivo +: gran variedad de estreptococos, especialmente los del grupo *viridans*. En menor medida se encuentra: *Staphylococcus spp*, *Enterococcus spp.*, y anaerobios como *Peptostreptococcus spp*.
- Cocos Gram Negativo -: Aerobios como la *Neisseria* y anaerobios como la *Veillonella*.
- Bacilos Gram Negativo -: En el grupo de los anaerobios facultativos tenemos *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*, *Capnocytophaga spp.*, y algunas especies de *Camilobacter*. Entre los anaerobios estrictos tenemos *Porphyromonas spp.*, y *Fusobacterium spp*.
- Otros: *Treponemas*, *Candida spp.*, y *Mycoplasma spp*.

### **2.2.1. Microflora en salud**

Cuando la misma se encuentra saludable, existe armonía entre la cavidad bucal y las comunidades microbianas, cuando este equilibrio se altera, los cambios patológicos causados por cambios en el estilo de vida de una persona o cambios sistémicos son causados por bacterias principalmente.

### **2.2.2. Microflora en enfermedad**

Cuando una bacteria es capaz de causar daño es denominada como “patógeno oportunista” y muchos de los microorganismos orales son capaces de tal comportamiento. Dentro de la observación o concordancia clínica de este desequilibrio se encuentran las caries dentales y las enfermedades periodontales.<sup>20</sup>

### **2.3. Enfermedades infecciosas posibles de adquirir en odontología**

Aquellas enfermedades que son de transmisión oral en odontología se incluyen la tuberculosis, hepatitis B, sífilis, VIH/SIDA, e infecciones causadas por *sp. Streptococcus*, *sp. Staphylococcus*, *sp. Pseudomonas* y *Cándida albicans*. La transmisión de estas enfermedades se produce principalmente a través del contacto con la sangre o los fluidos del paciente.<sup>18</sup>



En la actualidad, no es considerado aceptable que el personal de salud y/o pacientes se contagien con afecciones de tal índole, porque todas pueden evitarse con las medidas universales de bioseguridad, esterilización de los instrumentos a utilizar y las precauciones estándar.

#### **2.4. Patógenos periodontales**

Son constituidas por agentes infecciosos que se caracterizan por la existencia de más de 200 especies bacterianas, son considerados patógenos periodontales a cierto tipo de bacteria anaerobia, entre ellas se pueden distinguir: *Porphyromonas gingivalis*, *Actinobacillus actinomycetemcomitans*, *Prevotellas*, *Bacteroides forsythus*, *Eikenella*, y *Capnocytophaga*; estrechamente relacionada con distintos tipos dentro de la clasificación de la periodontitis, de igual manera existen distintos microorganismos relacionados con menor frecuencia, pero de igual manera están presente en las diferentes formas de enfermedad periodontal.<sup>21</sup>

Las bacterias de acuerdo con su potencial de periodonto patogenicidad, se clasifican en 3 grupos, de la manera que sigue:

- Grupo A: Las bacterias anaerobias facultativas contribuyen a crear el bajo potencial de óxido reducción del surco gingival, son: *Enterococcus spp*, *Corynebacterium spp*, *Campylobacter spp*, *Eikenella corrodens*, *Haemophilus spp*, *Streptococcus spp*.
- Grupo B: Los que actúan a nivel del tejido periodontal por su actividad proteolítica, y especialmente por la secreción de factores nutricionales para las bacterias periodontopatogenas propiamente dichas, estas son: *Clostridium spp*, *Mitsuokella dentalis*, *Selenomonas spp*, *Bifidubacterium spp*, *Veillonella spp*, *Peptococcus niger*, *Eubacterium spp*.
- Grupo C: Las que se aíslan del surco gingival y en ciertas periodontitis no se conocen con exactitud los factores de virulencia a este nivel como micoplasma.

## **2.5. Esterilización**

La esterilización es un método físico o químico que deshace todas las formas de vida microbiana, incluidas las formas resistentes que son las esporas y los virus. Es el nivel más alto posible de destrucción microbiana y, por lo que, es la vía de más nivel de protección para el paciente.<sup>1</sup>

### **2.5.1 Paso a paso del protocolo de esterilización**

Los instrumentales que serán llevados al autoclave con la finalidad de cumplir el ciclo de la esterilización deben de cumplir un conjunto de pasos previos a ser llevados al mismo, estos deben de tener una descontaminación previa mediante un proceso de limpieza de cinco pasos: prelavado, lavado y enjuague, secado, lubricación e inspección.<sup>14</sup>

La primera fase estará destinada a disminuir la cantidad de microorganismos (biocarga) del instrumental, para obtener una manipulación segura. Para eso el operador debe de llevar a cabo las siguientes fases en las salas clínicas, quirófanos o en un área específica de descontaminación y siempre utilizando el equipo de protección personal (EPP): sobre bata, guantes, pantalla para protección facial. Los pasos a seguir para el mismo son:

- A. Remover de la mesa de trabajo los desechos orgánicos y colocarlos en los contenedores de bolsa roja que están destinados a la tarea.
- B. Los elementos corto punzantes deben ser colocados en los contenedores destinados al tipo de residuo
- C. Colocar por 10 minutos en el ultrasonido que contiene detergente enzimático los instrumentos utilizados durante el tratamiento.
- D. Pasado los 10 minutos, se retira los instrumentos del ultrasonido, procede regar con abundante agua y luego eliminar la humedad con aire comprimido

La preparación se aplica al embalaje y etiquetado de los instrumentos. El propósito es alojar los instrumentos y protegerlas de la suciedad, el polvo y los microorganismos. Los materiales de empaque deben actuar como una verdadera barrera microbiana para mantener la esterilidad. Dependiendo de los instrumentos requeridos para cada práctica clínica se

preparará el empaque de los mismos. Los instrumentos con puntas y bordes deben de protegerse con una gasa para que la punta no perfora el envoltorio.

En el autoclave los instrumentos se colocaran en fundas que por un lado permiten la penetración del vapor de agua y un plástico por el otro lado para asegurar que los instrumentos queden termo sellados sin arrugas. También se puede utilizar fundas de papel grado médico selladas con cinta o papel de esterilización y deben etiquetarse con un marcador permanente.

La esterilización propiamente dicha se realiza introduciendo los instrumentos al autoclave utilizando el método presión de vapor de agua saturado en el autoclave (ciclo 121° a 1 atmósfera durante 20 minutos o ciclos de 134° a 1 atmósfera de presión por 30 minutos).

## **2.6. Métodos de esterilización físicos**

### **2.6.1. Esterilización con vapor de agua**

Es un proceso de esterilización en el cual se emplea el calor húmedo, debido a que presenta las características de tener un efecto más útil y con mayor rapidez sobre los microorganismos, debido a que el agua es un buen conductor del calor y por ende ayuda a que el mismo pueda introducirse y distribuirse de manera más uniforme.

Cuando se usa como vapor destruye los microorganismos al coagular y desnaturalizar los componentes de proteína-enzima. Cabe destacar que este método es el más satisfactorio y de mayor uso porque no tiene toxicidad, es económico, mata microbios de acción rápida, también esporas calentándose de forma rápida y penetrando en las superficies. Este método se utiliza con casi todos los casos, solo en algunos que pueden dañarse por humidificación y vapor, ya que pueden causar corrosiones y combustiones sobre algunos materiales como lubricantes utilizados para turbinas y micro motores. El proceso comienza al generar vapor de agua y luego impulsando aire hacia afuera. Hay cuatro parámetros básicos a considerar durante este proceso: vapor, presión, temperatura y tiempo. Dicho método para esterilizar es basado en el principio de que cada instrumento que es expuesto al vapor con las temperaturas y presiones adecuadas por el periodo necesario para destruir los organismos biológicos que

contienen el material en cuestión. Antes de hacerlo, elimina el aire, ya que su presencia dificulta el proceso de esterilización.<sup>1</sup>

## **2.6.2. Esterilización con calor seco**

La base de este método es que al calentar el aire y transferir energía térmica al instrumento a esterilizar, los microorganismos mueren al coagular o deshidratar las proteínas, perdiendo así funciones importantes. El poder de penetración y la capacidad de transferencia de calor seco son más bajos que los del calor húmedo, y se requieren temperaturas más altas y un tiempo de calentamiento y retención más largo para lograr el propósito de la esterilización. Dentro de sus principales ventajas es que los instrumentos de acero no se corroen con el carbono, como ocurre con la esterilización por vapor.<sup>1</sup>

## **2.7. Métodos de esterilización químicos**

### **2.7.1. Esterilización con óxido de etileno**

Es el más usado para esterilizar elementos sensibles a la temperatura (gomas, plásticos, etc.), ya que la temperatura alcanzada no supera los 30-60°C. El tiempo de los ciclos es de 90 minutos, es necesario airear por 12 horas para la eliminación de ciertos residuos gaseosos, ya que son inflamables, tóxicos y reactivos, lo que es un gran inconveniente de este método.<sup>1</sup>

### **2.7.2. Esterilización con gas-plasma centrado en peróxido de hidrogeno**

El mismo radica en difundir peróxido de hidrógeno en fase de plasma (entre líquido y gas). Como en el caso anterior, las temperaturas alcanzadas son tan baja y no es necesaria la posterior aireación del material, ya que el peróxido de hidrógeno se convierte en agua al final del proceso y no deja residuo tóxico.<sup>1</sup>

### **2.7.3. Esterilización con glutaraldehído al 2%**

Es necesario que la temperatura sea de 25° C (77°F) después de que el instrumento se haya sumergido durante 10 horas. El producto es tóxico, por lo que necesita ser lavado con agua hervida o esterilizada.<sup>1</sup>

## **2.8. Importancia de la esterilización en odontología**

La esterilización de instrumentos odontológicos, es uno de los pilares de mayor importancia en el control infeccioso y contaminación cruzada; los estándares de control de infecciones están diseñadas para reducir el riesgo de que los odontólogos y los demás profesionales estén expuestos a diversos microorganismos presentes en la sangre, la cavidad oral o respiratorias del paciente. El objetivo del control de infecciones es prevenir la propagación de estos posibles microorganismos.<sup>15</sup>

## **2.9. Autoclave**

### **2.9.1. Tiempo y temperaturas empleadas**

Para la esterilización por vapor de agua, el tiempo mínimo de exposición mínimos para la esterilización de dispositivos médicos empaquetados debe de ser de 30 minutos a 121 °C (250 °F) en un esterilizador de desplazamiento por gravedad, o 4 minutos a 132 °C (270 °F) en un esterilizador de vacío. La diferencia en la duración de este proceso, es que no es posible eliminar todo el aire en la esterilización por gravedad. Además, existe un ciclo que mantiene el material sin envasar a 134°C durante 3 minutos, sin embargo, no se recomienda su uso de rutina por la falta suficiente de indicadores biológicos para verificar su eficacia, sin protección posterior a la esterilización (debido a la falta de empaque) y los parámetros del ciclo de esterilización son bajo.<sup>1</sup>

Para continuar con la esterilización con vapor seco, existen dos tipos de esterilizadores de calor seco: de aire estático o de circulación de aire forzada. En el primer caso, el aire caliente creado por la resistencia eléctrica asciende por convención natural en la cámara. El proceso de esterilización sucede en 2 horas a 160°C o 1 hora a 170°C. El tiempo de calentamiento (hasta que se alcanzan los 160°C o 170°C) varía en función de la calidad y cantidad de la carga. Mediante el uso de aire forzado, el aire caliente se fuerza y circula a través de la cámara a alta velocidad, proporcionando una rápida transferencia de calor al instrumento reduciendo el tiempo necesario para realizar la esterilización. El tiempo de mantenimiento comienza cuando la temperatura alcanza los 190°C y varía de 12 minutos para instrumentos envueltos a 6 minutos para instrumentos sin envolver. El esterilizador de perlas proporciona calor seco al instrumento. Es un calentador eléctrico que calienta las perlas a una temperatura de 220°C.

Este método no es tan efectivo porque la temperatura no es uniforme, y el control biológico no se puede realizar en el proceso de esterilización. Para que el tiempo de esterilización sea efectivo, debe ser más de 60 segundos.<sup>1</sup>

## **2.10. Materiales de empaque para la esterilización**

### **2.10.1. Papel grado médico**

El papel grado médico es un tipo de papel cuya porosidad, resistencia y otras propiedades determinadas por las normas técnicas para la producción de envases estériles. El papel grado médico es, con mucho, el empaque de autoclave más utilizado. Hay muchas opciones en tamaño, en el caso de sobres y de ancho, en el caso de rollos (tubulares, bobinas).<sup>22</sup>

Como todos los papeles, es poroso, excepto que debe tener una porosidad controlada de 0.1 micras. La celulosa utilizada en la producción de papel grado médico debe ser pura y no con menos del 55% de fibras largas, pudiendo ser las fibras cortas. Esta celulosa generalmente se produce a partir de madera extraída de árboles nativos en los países nórdicos. Esto se debe a que estos países tienen temperaturas bajas durante todo el año, lo que puede evitar que las plagas se multipliquen, eliminen la necesidad de fumigación y productos químicos y mantener los materiales limpios.<sup>2</sup>

#### **2.10.1.1. Características del papel grado médico**

Las principales características que debe reunir el papel grado médico son:<sup>2</sup>

- Está hecho de celulosa pura.
- Su porosidad controlada debe ser de 0.1 micras.
- Sin productos químicos.
- Presenta resistencia a la humedad.
- Evita o minimiza las roturas durante la esterilización
- Es una barrera biológica eficaz contra los microorganismos.
- Es impermeable a las sustancias portadoras de bacterias.
- Es permeable a los desinfectantes esterilizadores y al aire.
- Su estructura puede soportar gran presión en el proceso de esterilización.

- Es altamente resistente al ataque bacteriano después de un solo proceso de esterilización, pero esta resistencia disminuye con múltiples esterilizaciones.

## **2.10.2. Papel piedra**

Papel mineral que no contiene en su fabricación árboles, agua, cloro y PVC. Es durable, resistente al agua, lavable y tan suave al tacto que puede sumergirse en agua y hielo sin afectar su textura o tacto. Se compone de Carbonato Cálcico (80%) y de resinas no-tóxicas (20% HDPE) para crear un sustrato resistente y sostenible.<sup>3</sup>

### **2.10.2.1. Características del papel piedra**

- Los productos de papel piedra no están hechos con fibras de madera y, dependiendo de la aplicación, tienen una superficie más lisa que la mayoría de los productos de papel tradicionales sin revestimientos ni laminación.
- No se utiliza agua, ácido, lejía o blanqueadores ópticos en la producción de productos de papel piedra.

## CAPITULO 3. LA PROPUESTA

### 3.1. Hipótesis

#### H<sub>1</sub>

Los instrumentos odontológicos esterilizados utilizando papel grado médico presentan mayor eficacia en la esterilización que los instrumentos esterilizados utilizando papel piedra.

#### H<sub>0</sub>

La eficacia de la esterilización de instrumentos odontológicos es igual independientemente del papel que se utilice.

### 3.2. Variables y operacionalización de variables

#### 3.2.1. Variables independientes

- Momento de medición.
- Tipo de empaque utilizado.

#### 3.2.2. Variables dependientes

- Nivel de carga bacteriana

#### 3.2.3. Operacionalización de variables

Variable	Definición	Indicador	Dimensión
Momento de medición	Tiempo de toma de la muestra de los instrumentos.	Antes de la esterilización: Toma de muestra a los instrumentos previo a la esterilización.  Después de la esterilización: toma de muestra a los instrumentos posterior a la esterilización.	-Antes de la esterilización.  -Después de la esterilización.



Tipo de empaque utilizado	Material que compone el empaque para permitir el paso del calor y poder lograr la esterilización.	Presencia o ausencia de carga bacteriana en los instrumentos.	-Papel grado médico. -Papel piedra.
Nivel de carga bacteriana	Cantidad de microorganismos o bacterias presentes en objetos u organismos.	Presencia o ausencia de carga bacteriana en los instrumentos.	-Ausencia de carga bacteriana: no crecimiento bacteriano. - $10^2$ a $10^3$ : baja carga bacteriana. - $10^4$ a $10^5$ : moderada carga bacteriana. - $10^6$ a $10^7$ : alta carga bacteriana.

## **CAPITULO 4. MARCO METODOLÓGICO**

### **4.1. Tipo de estudio**

El tipo de estudio fue in vitro, analítico y descriptivo, porque en el mismo se identificó en función a la presencia o ausencia de exposición a un determinado factor, así como se evaluó la presencia o ausencia de microorganismos antes y después de la esterilización en los diversos métodos de empaque utilizados.

### **4.2. Localización y tiempo**

Se realizó en el área de esterilización de la clínica de odontología de la Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña, Km 7 1/2, Av. John F. Kennedy no. 1423, Santo Domingo, en el periodo mayo – agosto 2023.

### **4.3. Universo y muestra**

Universo: 50 instrumentos periodontales (jaquettes) utilizados en el área de periodoncia de la clínica de odontología Dr. René Puig Bentz en el periodo mayo – agosto 2023.

Muestra: un total de 50 unidades de instrumentos periodontales (jaquettes), 25 unidades empacadas utilizando papel grado médico y 25 unidades empacadas utilizando papel piedra.

### **4.4. Criterios de inclusión y exclusión**

#### **4.4.1. Criterios de inclusión**

- Instrumentos periodontales (jaquettes) utilizados en pacientes en el área de periodoncia.
- Instrumentos periodontales (jaquettes) lavados utilizando ultrasonido durante 10 minutos luego de tomada la muestra.

#### **4.4.2. Criterios de exclusión**

- Instrumentos periodontales (jaquettes) lavados de manera manual.
- Instrumentos periodontales (jaquettes) con defectos en su superficie.

- Instrumentos periodontales (jaquettes) que hayan estado en contacto con el suelo durante el procedimiento.
- Instrumentos periodontales (jaquettes) desinfectados previos al lavado.

#### **4.5. Técnicas y procedimientos para recolección y presentación de información**

- Se solicitó autorización a la dirección de clínica (anexo 1) y a la coordinación del área de periodoncia (anexo 2) ambas de la escuela de odontología Dr. René Puig Bentz de la Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña (UNPHU) para poder llevar a cabo la investigación en la misma.
- Se acudió al área de periodoncia y se identificaron los estudiantes que trabajaron realizando destartraje supragingival inicial, intermedio o periodontal a sus pacientes.
- De manera breve se le explicó al estudiante en qué consistía el estudio y se les preguntó si estaban de acuerdo en participar en el mismo, luego se le explicaron los pasos a seguir y las consideraciones que debían de tener en cuenta durante el uso de los mismo y que puedan participar en el estudio tomando en cuenta los criterios de inclusión y exclusión y se continuó a la firma del consentimiento informado por parte del estudiante (anexo 3).
- Se procedió a la toma de los datos personales del estudiante como: nombre, matrícula, clínica, número de contacto y el número de muestra asignado al instrumental de ese estudiante (anexo 4).
- Luego del estudiante haber terminado de trabajar, entrego los instrumentos a utilizar para el estudio al operador.
- El operador llevó los instrumentos al área destinada a la tarea utilizando las medidas de bioseguridad pertinentes (guantes, mascarilla, gorro y sobre bata), y luego se inició con la toma de la primera muestra a los instrumentos mediante el hisopado de la superficie en toda su extensión utilizando hisopos estériles “*culturette*”, luego la muestra tomada fue almacenada en los tubos ensayo que acompañan al hisopo ya utilizado, el mismo en su interior posee un medio semisólido que permite la transportación y preservación de microorganismos.

- Luego los instrumentos fueron introducidos en el ultrasonido con detergente enzimático durante un periodo de 10 minutos, luego fueron aclarados con agua para eliminar los restos del detergente y posteriormente fueron secados con aire a presión.
- Los instrumentos fueron empacados con la siguiente distribución: 25 instrumentos fueron empacados utilizando papel grado médico y 25 instrumentos utilizando papel piedra e identificados con el número de muestra (enumerados del 1-50, los números impares fueron instrumentos empacados en papel grado médico y los números pares fueron instrumentos empacados en papel piedra y el número acompañado de “antes” o “después” dependiendo del tiempo de la toma) y luego fueron llevados al autoclave por un periodo de 30 minutos a 134 °C para cumplir la esterilización por vapor de agua.
- Finalizado el proceso de esterilización se les tomó una segunda muestra a los instrumentos ya esterilizados con el método utilizado anteriormente para así comprobar la presencia o ausencia de microorganismos.
- Una vez tomada la segunda muestra fueron almacenados utilizando papel grado médico, se colocaron en el autoclave para iniciar un nuevo ciclo de esterilización y finalmente fueron entregados a los estudiantes que facilitaron el instrumental.
- Una vez tomadas las muestras, las mismas fueron almacenadas a temperatura ambiente y fueron enviadas al “Laboratorio Franja” en un periodo de 24 horas o menos a la toma de la misma y luego fueron sembradas utilizando el método de agotamiento de estrías en placas con el medio de cultivo CHROMagar, luego fueron incubadas por 48 horas a 35° y finalmente analizadas.
- Los datos recolectados fueron agrupados en una tabla donde se clasificó el instrumental de acuerdo al material utilizado para su empaque, que va en un rango de alta carga bacteriana a ausencia de carga bacteriana (ver anexo 5).

#### **4.5.1. Calibración del operador y prueba piloto**

La prueba piloto ayuda a obtener aproximaciones reales de los estudios de investigación antes de realizar la prueba final.

Dicho paso fue supervisado por la Dra. Saraí Rodríguez y el mismo se llevó a cabo como fue descrito anteriormente en el punto 4.5.

#### **4.5.2. Selección de la muestra**

La muestra seleccionada fue adecuada debido a que cumple con los criterios de inclusión expuestos, que son: instrumentos periodontales (jaquettes) utilizados en pacientes y en el área de periodoncia.

Este es el instrumental ideal debido a que contienen una alta carga bacteriana y es un punto de interés para la investigación.

#### **4.5.3. Recolección de la información**

Se utilizaron tablas para la recolección de datos para cada instrumento esterilizado en los distintos empaques, dentro de estas se especificó el nivel de carga bacteriana de cada instrumento con un rango de alta carga bacteriana a ausencia de carga bacteriana. Luego se obtuvo el porcentaje de eficacia de esterilización con cada empaque.

#### **4.6. Plan estadístico de análisis de información**

En este estudio se realizó una estadística descriptiva para las variables cuantitativas y Chi cuadrado para poder identificar la relación entre el crecimiento bacteriano utilizando los distintos métodos de empaque, en la que los datos previamente recolectados fueron representados mediante tablas de frecuencia y porcentaje.

#### **4.7. Aspectos éticos implicados en la investigación**

Los aspectos éticos implicados en esta investigación van en beneficio del paciente, profesional y personal auxiliar, una práctica odontológica de manera correcta y responsable es importante para contribuir a la reducción de contaminación cruzada. Siendo responsable con la desinfección de superficies, materiales y equipos. Este estudio fue realizado con el propósito de conocer la eficacia de la esterilización de los instrumentos utilizando distintos métodos de empaque en la clínica de odontología Dr. René Puig Bentz de la Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña, con el objetivo de confirmar mediante un método comprobable su eficacia, por lo tanto, no existen ningún conflicto de intereses.

## CAPITULO 5. RESULTADOS Y ANÁLISIS DE DATOS

### 5.1. Resultados del estudio

Los resultados presentados a continuación están relacionados con cada uno de los objetivos expuestos en el estudio, los cuales comparan los materiales utilizados para el empaque de los instrumentos para esterilizar los mismos.

**Tabla 1.** Nivel de carga bacteriana antes y después de la esterilización

Nivel de carga bacteriana	Antes de la esterilización				Después de la esterilización			
	Papel grado médico		Papel piedra		Papel grado médico		Papel piedra	
	n	%	n	%	n	%	n	%
No crecimiento bacteriano	5	20%	9	36%	24	96%	25	100%
Baja carga bacteriana ( $10^2$ a $10^3$ )	15	60%	11	44%	1	4%	0	0%
Media carga bacteriana ( $10^4$ a $10^5$ )	4	16%	5	20%	0	0%	0	0%
Alta carga bacteriana ( $10^6$ a $10^7$ )	1	4%	0	0%	0	0%	0	0%
<b>Total</b>	<b>25</b>	<b>100%</b>	<b>25</b>	<b>100%</b>	<b>25</b>	<b>100%</b>	<b>25</b>	<b>100%</b>
$\chi^2$	2,86				1,02			

Fuente: propia del autor

En la Tabla 1 se observa la cantidad de muestras obtenidas en cada grupo según el grado de contaminación o carga bacteriana. Se pudo observar que en papel grado médico 15 (60%) de las muestras presentaron una baja carga bacteriana y después de la esterilización 24 (96%) de las muestras no presentaron crecimiento bacteriano; en cuanto al papel piedra 11 (44%) de las muestras presentaron una baja carga bacteriana antes de la esterilización y 25 (100%) no presentaron crecimiento bacteriano después de la esterilización. Se utilizó la prueba estadística chi cuadrado de Pearson para identificar significancia estadística de los resultados demostrando que no hubo importancia estadística antes y después de la esterilización.

**Tabla 2.** Unidad formadora de colonias (UFC) antes y después de la esterilización

Tipo de papel	n	Tiempo de toma de muestra	
		Antes (Media)	Déspués (Media)
Papel grado médico	25	16592 UFC/g	4 UFC/g
Papel piedra	25	52676 UFC/g	0 UFC/g
Total	50	69268 UFC/g	4 UFC/g
P=		0.95	0.95

Fuente: propia del autor

En la Tabla 2 se observa la media de UFC según el tipo de papel utilizado y el tiempo de la toma de la muestra, en la cual la media de UFC en papel grado médico antes de la esterilización fue de 16,592 UFC/g y después de la esterilización fue de 4 UFC/g; en papel piedra antes de la esterilización la media fue de 52,676 UFC/g y después de la esterilización la media fue de 0 UFC/g, de igual manera la prueba de p value arrojó un valor de 0.95 confirmando de esta manera la hipótesis nula.

**Tabla 3.** Microorganismos presentes según el tipo de papel utilizado

Bacterias	Papel Grado Médico				Papel Piedra			
	Tipos de bacterias antes de la esterilización		Tipos de bacterias después de la esterilización		Tipos de bacterias antes de la esterilización		Tipos de bacterias después de la esterilización	
	n	%	n	%	n	%	n	%
No crecimiento bacteriano	5	20%	24	96%	9	36%	25	100%
<i>Estafilococos aureus</i>	7	28%	0	0%	7	28%	0	0%
<i>Prevotella intermedia</i>	2	8%	0	0%	4	16%	0	0%
<i>Veillonella parvula</i>	4	16%	1	4%	3	12%	0	0%
<i>Estafilococos saprophyticus</i>	3	12%	0	0%	2	8%	0	0%
<i>Peptostreptococos anaerobius</i>	13	52%	0	0%	7	28%	0	0%
<i>Micrococos luteus</i>	0	0%	0	0%	1	4%	0	0%
Levaduras	3	12%	0	0%	2	8%	0	0%
Hongos	2	8%	0	0%	0	0%	0	0%
Total	25	100%	25	100%	25	100%	25	100%

Fuente: propia del autor

En la Tabla 3 se observa los tipos de microorganismo frecuentes en las muestras tomadas, en la cual *Peptostreptococos anaerobius* se presentó en 13 (52%) de las muestras empacadas en papel grado médico antes de la esterilización, mientras que después de la esterilización utilizando el mismo papel 1 (4%) de las muestras tuvo la presencia de *Veillonella parvula*.

En cuanto al papel piedra se pudo observar que el microorganismo *Peptostreptococcus anaerobius* y *Estafilococos aureus* estuvo presente en 7 (28%) de las muestras antes de la esterilización, mientras que después de la esterilización no se observó crecimiento de microorganismos.

**Tabla 4.** Riesgo relativo presencia de bacterias antes y después de la esterilización

Nivel de carga bacteriana	Papel Grado Médico		Papel Piedra		Riesgo Relativo
	Nivel de carga bacteriana antes de la esterilización	Nivel de carga bacteriana después de la esterilización	Nivel de carga bacteriana antes de la esterilización	Nivel de carga bacteriana después de la esterilización	
No crecimiento bacteriano	5	24	9	25	0,58
Baja carga bacteriana ( $10^2$ a $10^3$ )	15	1	11	0	0,00
Media carga bacteriana ( $10^4$ a $10^5$ )	4	0	5	0	0,00
Alta carga bacteriana ( $10^6$ a $10^7$ )	1	0	0	0	0,00
<b>Total</b>	<b>25</b>	<b>25</b>	<b>25</b>	<b>25</b>	<b>1,00</b>

Fuente: propia del autor

En la Tabla 4 se observa el riesgo relativo de contaminación que se puede obtener utilizando cada uno de los papeles para el empaque de los instrumentos, en el cual el riesgo relativo es de 0,58 de 1,00, lo que quiere decir que no hay riesgo de contaminación independiente del tipo de papel utilizado.

## 5.2. Discusión

La esterilización es el proceso con el que se intenta acabar con todos los microorganismos; es también el procedimiento con el cual se puede lograr el mayor número de microorganismos muertos.<sup>12</sup> Se confirma la ausencia de crecimiento bacteriano en las superficies de los instrumentos después de la esterilización en autoclave.

El objetivo del presente estudio fue determinar la eficacia de la esterilización e identificar el nivel de carga bacteriana antes y después de la esterilización en los diversos métodos de empaque. Se utilizaron instrumentos periodontales (jaquettes) utilizados en pacientes en el área de periodoncia en el periodo mayo – agosto 2023. Se estudió una muestra de 50



jaquettes, 25 unidades empacados en papel grado médico y 25 unidades empacados utilizando papel piedra, tomando en cuenta los criterios de inclusión y exclusión.

Siguiendo los objetivos planteados en este estudio y en base a los resultados obtenidos, se llevó a cabo una comparación con la literatura científica disponible: los resultados obtenidos en cuanto al nivel de carga bacteriana antes y después de la esterilización indican que 15 (60%) muestras utilizando papel grado médico antes de la esterilización presentaron una baja carga bacteriana y después de la esterilización 24 (96%) muestras no presentaron crecimiento bacteriano, mientras que utilizando papel piedra 11 (44%) de las muestras antes de la esterilización presentaron baja carga bacteriana y después de la esterilización 25 (100%) no presentaron crecimiento bacteriano. Estos hallazgos concuerdan con un estudio realizado en Ecuador por Santafé et al. <sup>11</sup> donde se observó la eficacia de la esterilización mediante autoclave utilizando un indicador biológico a 121 °C por 20 minutos. Los resultados mostraron que el 100% de las muestras fueron negativas para la presencia de esporas.

Los resultados obtenidos en cuanto a la media de la unidad formadora de colonias (UFC) antes y luego de la esterilización indican que según el tipo de papel utilizado y el tiempo de la toma de muestra fue 16,592 UFC/g para papel grado médico antes de la esterilización y después de la esterilización fue 4 UFC/g, mientras que en papel piedra antes de la esterilización fue de 52,676 UFC/g y después de la esterilización la media fue 0 UFC/g. Un estudio realizado en República Dominicana por Chávez-Fermín et al. <sup>12</sup> se observó que el 60% de las limas después de esterilizar no estaban contaminadas y que el 69% para ambos paños y fundas no presentaban contaminación, lo que concluyó que para la esterilización óptima lo ideal fue el uso de la caja perforada, debido a que permite una mejor entrada de vapor al instrumento, evitando así posibles microorganismos que estén unido al instrumento.

Los resultados obtenidos en cuanto a los tipos de microorganismos presentes según el tipo de papel; se observó la presencia *Peptostreptococos anaerobius* de 13 (52%) de las muestras de papel grado médico antes de la esterilización y después de la esterilización 1 (4%) muestra tuvo la presencia de *Veillonella parvula*. En cuanto al papel piedra antes de la esterilización estuvieron presentes en 7 (28%) muestras los microorganismos *Peptostreptococos*

*anaerobius* y *Estafilococos aureus*, mientras que después de la esterilización no se observó crecimiento de microorganismos. En un estudio realizado en México por Patiño-Marin et al.<sup>5</sup> se confirmó la presencia de *Bacillus subtilis* y *Bacillus stearothermophilus*, pero, en este caso la presencia fue en los esterilizadores. En otro estudio realizado México por Gordillo-Vidal et al.<sup>6</sup> dieron negativo a la presencia de *Bacillus stearothermophilus*, lo que concluyó que los equipos de esterilización son propensos a fallar y con frecuencia se estropean, por lo que los indicadores biológicos son un método eficaz para validar los ciclos de esterilización y con ellos mejorar su funcionamiento.

Los resultados obtenidos en cuanto al riesgo relativo de contaminación que se puede obtener utilizando papel grado médico o papel piedra fue de 0,58 de 1,00. Un estudio realizado en Barcelona por Pumarola et al.<sup>4</sup> concluyó que, desde el punto de vista microbiológico, el calor seco y el óxido de etileno fueron métodos efectivos de esterilización, como también la esterilización con vapor seco en autoclave a 121 °C por 20 minutos y a 134 °C durante siete minutos es totalmente válida, y no se observó crecimiento bacteriano.

### **5.3. Conclusiones**

En base a los resultados obtenidos en este trabajo de investigación se enlistan las siguientes conclusiones, con relación a la eficacia de la esterilización en papel grado médico y papel piedra:

- Se observó que en papel grado médico 15 de las muestras, equivalente a un 60% de las mismas presentaron baja carga bacteriana y después de la esterilización 24 de las muestras, equivalente a un 96% no presentaron crecimiento bacteriano.
- Se observó que en el papel piedra 11 de las muestras equivalente a un 44% de las mismas presentaron bajo crecimiento bacteriano y después de esterilización 25 de las muestras, equivalente a un 100% no presentaron crecimiento bacteriano.

- Se pudo observar que la media de UFC según el tipo de papel y tiempo de la toma de la muestra, en papel grado médico antes de la esterilización fue de 16,592 UFC/g y después de la esterilización fue de 4 UFC/g.
- Se observó que la media de UFC en papel piedra antes de la esterilización fue de 25,676 UFC/g y después de la esterilización la media fue de 0 UFC/g.
- Se concluyó que el microorganismo *Peptostreptococos anaerobius* se presentó en 13 muestras, equivalente a un 52% empacadas en papel grado médico antes de la esterilización, mientras que después de la esterilización y utilización el mismo papel se observó la presencia de *Veillonella parvula*.
- Se observó la presencia del microorganismo *Peptostreptococos anaerobius* y *Estafilococos aureus* en 7 muestras, equivalente a un 28% antes de la esterilización, mientras que después de la esterilización no se observó crecimiento.
- Se observó que el riesgo relativo de contaminación que se puede obtener utilizando los diferentes papeles es 0,58 de 1,00, en el cual de 0 a 1 no existe riesgo y de 1 a infinito si existe riesgo, lo que quiere decir que no hay riesgo de contaminación independiente del tipo de papel utilizado.

Los resultados del estudio confirman la hipótesis nula ( $H_0$ ) planteada, la cual establece que la eficacia de la esterilización de los instrumentos odontológicos es igual independiente del papel que se utilice.

#### **5.4. Recomendaciones**

Ambos métodos de empaque cumplen la función de permitir el paso del vapor del agua del autoclave para poder cumplir el ciclo de esterilización y eliminar todos los microorganismos presente, sin embargo la calidad del empaque una vez finalizado el ciclo se debe de tomar en cuenta para poder preservar los instrumentos esterilizados hasta su próximo uso.

Por lo que se recomienda:

- Remover todos los restos de sangre o materia orgánica mediante un correcto lavado del instrumental.
- Empacar de manera adecuada el instrumentar, teniendo en cuenta que el empaque no esté roto y que el mismo se encuentre sellado de manera adecuada.
- Se recomienda utilizar papel grado médico, ya que el mismo conserva sus propiedades físicas una vez terminado el ciclo, así como también el mismo no desprende partículas de su composición lo que con el tiempo podría afectar en el estado del autoclave.
- Realizar de manera periódica el mantenimiento del autoclave, ya que el mismo debe de funcionar de manera adecuada para que la esterilización se lleve a cabo de manera correcta independientemente del empaque utilizado.

## 6. Referencias bibliográficas

1. Garrido García María, Perea Pérez Bernardo y Labajo González E. Efectividad y seguridad de los procesos de esterilización en Odontología - Gaceta Dental. 2018;246.2013:1-7. [citado 12 de julio 2021] Disponible en: <https://gacetadental.com/2013/04/efectividad-y-seguridad-de-los-procesos-de-esterilizacion-en-odontologia-23956/>
2. ¿Qué es el papel grado médico? | QuimiNet [Internet]. 2012 [citado 3 de enero 2023]. Disponible en: <https://www.quiminet.com/articulos/que-es-el-papel-grado-medico-2657372.htm>
3. Emanagreen | Papel de Piedra® [Internet]. [citado 9 de diciembre 2021]. Disponible en: <https://www.emanagreen.com/>
4. Pumarola Suñé J, Espías Gómez Á, Canalda Sahli C, Brau Aguadé E. Eficacia de la esterilización de instrumental endodóntico estandarizado por diversos métodos. 1990;24-7. [citado 2 de diciembre 2021].
5. Patiño-Marín N, Loyola-Rodríguez JP, Tovar-Reyes LF. Uso y verificación con indicadores biológicos en esterilizadores de cirujanos dentistas de San Luis Potosí, México. Salud Publica Mex [Internet]. 2001;43(5):455-8. [citado 12 de julio 2021] Disponible en: <https://doi.org/10.1590/s0036-36342001000500009>
6. Gordillo Vidal María Lourdes, Patiño Suárez, Gildo Medina Rebeca. Utilidad en el uso de indicadores biológicos en el proceso de esterilización por calor húmedo. Bioquímica [Internet]. 2007;32(SuA):118. [citado 2 de diciembre 2021] Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/bioquimia/bq-2007/bqs071az.pdf>
7. Rodríguez SG. Calidad y seguridad en los procesos de esterilización. Int Inst Environ Dev [Internet]. 2010;07/80(2):125. [citado 9 de diciembre 2021] Disponible en: <https://doi.org/10.1128/AAC.03728-14>
8. Zuriel L, Alvarez C. Eficacia de los procesos de esterilización mediante indicadores. 2015;83. [citado 12 de julio 2021].
9. Bautista AEJ. Análisis del proceso de esterilización del instrumental en la unidad de atención odontológica uniandes. Euphytica [Internet]. 2016;18(2):22280. [citado 9 de diciembre 2021]. Disponible en: <https://doi.org/10.1093/mp/ssn092>
10. Rey Diego. Valoración de la eficacia del proceso de esterilización del instrumental

- odontológico por autoclave y calor seco. *Antimicrob Agents Chemother* [Internet]. 2009;58(12):7250–7. [citado 9 de diciembre 2021]. Disponible en: <https://doi.org/10.1128/AAC.03728-14>
11. Santafé Viana JV, Izquierdo Bucheli AE. Eficacia de esterilización del instrumental odontológico en las centrales de esterilización de la Facultad de Odontología de la Universidad Central del Ecuador, mediante la utilización de indicador biológico. *Metro Cienc* [Internet]. 2020;28(3):49–56. [citado 12 de julio 2021]. Disponible en: <https://doi.org/10.47464/metrociencia/vol28/3/2020/49-56>
  12. Chávez-Fermín E, Domínguez-Cuevas NM, Acosta-Carrasco S, Jiménez-Hernández L, De-la-Cruz-Villa R, Grau-Grullón P, et al. Evaluación de la eficacia de la esterilización del instrumental odontológico en la Clínica de Odontología de Unibe. *Rev Nac Odontol* [Internet]. 2013;9(17):35–9. [citado 9 de diciembre 2021]. Disponible en: <https://doi.org/10.16925/od.v9i17.571>
  13. Gaitan C, Navarro E, Martínez Noya Fabian Bruges A. Manual de esterilización en odontología. 2015 [citado 9 de diciembre 2021].
  14. Posse M, Arrevelo P, Busleimán F. Protocolo de esterilización -desinfección de productos médicos para las prácticas clínicas de los estudiantes. 2020;1–15. [citado 12 de julio 2021] Disponible en: [https://www.odo.unc.edu.ar/media/attachments/2022/10/28/protocolo\\_de\\_esterilizacion.pdf](https://www.odo.unc.edu.ar/media/attachments/2022/10/28/protocolo_de_esterilizacion.pdf)
  15. Dávila L, Arteaga S, Castillo L, Molina M. Importancia de la bioseguridad como conducta diaria en el consultorio dental. 2011;(1) [citado 9 de diciembre 2021].
  16. Tub-Chafer F, María L, -Díaz R, Gudelia Vega-García I, González-Aznar E, Otero-Alfaro O, et al. Acción adyuvante de esporas de *Bacillus subtilis* por vía mucosa. *Vaccimonitor* [Internet]. 2016 [citado 3 de enero 2023];25(1):19–29. Disponible en: [www.vaccimonitor.fi](http://www.vaccimonitor.fi)
  17. Corsini Gino. Bacteria ¿Por que me enferman? In: Editorial Médica panamericana [Internet]. Segunda ed. 2018 [citado 3 de enero 2023]. Disponible en: <https://mail.google.com/mail/u/0/?tab=rm&ogbl#inbox/FMfcgzGrbtXTSgfXknFdRvVCFGfdGXGX?projector=1&messagePartId=0.1>
  18. Manzueta AJ. Nivel de conocimiento de las normas de bioseguridad en el proceso de

toma de radiografía en los estudiantes de la clínica odontológica Dr. René Puig Bentz de la Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña, periodo mayo- agosto 2020. 2011;1-7. [Tesis]. [citado 3 de enero 2023].

19. Negroni M, Gonzales M. Virus: Generalidades. In: Generalidades de microbiología. 2017. p. 70-80. [citado 9 de diciembre 2021].
20. Mejía L, Amargos L. Comparación del efecto desinfectante entre Lysol IC y benzaldina en dos superficies de los sillones dentales del área de periodoncia de la clínica odontológica Dr. René Puig Bentz de la Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña, período septiembre - diciembre. 2019; [Tesis]. [citado 15 de marzo 2023].
21. Sisto M, Milagros C, Milagros G. Patógenos periodontales y sus relaciones con enfermedades sistémicas. [citado 15 de marzo 2023]. 2012;16(7):1-94. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1029-30192012000700014&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1029-30192012000700014&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
22. Empaques para esterilizar en la autoclave – Papel Grado Quirúrgico – Los puedo reutilizar? - Blog Bioseguridad | Cristófoli [Internet]. [citado 9 de diciembre 2021]. Disponible en: <https://www.cristofoli.com/bioseguridad/empaques-para-esterilizar-en-la-autoclave-papel-grado-quirurgico-los-puedo-reutilizar/>
23. Reyes P. Terapias periodontales aplicadas a pacientes adultos mayores de 30 años con periodontitis crónica. [Internet]. Universidad de guayaquil; 2014. [citado 9 de diciembre 2021] Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/2908>
24. Rivera J. Prototipo para el reacondicionamiento electrónico de un autoclave Odontológico para la empresa VHM ingeniería. Simposio de investigación en ingeniería y desarrollo sostenible. 2019;32. [citado 9 de diciembre 2021].
25. Cárcamo VO, Oliva PM. Efectividad antimicrobiana del colutorio de matricaria recutita en funcionarios de la facultad de odontología de la Universidad del Desarrollo, Chile. Int J Odontostomatol [Internet]. 2011 [citado 12 de julio 2021];5(2):179-84. Disponible en: [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-381X2011000200011&lng=es&nrm=iso&tlng=e](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-381X2011000200011&lng=es&nrm=iso&tlng=e)

## Anexos

### Anexo 1. Solicitud de autorización a dirección de clínica

13 de junio del 2023

Santo Domingo, República Dominicana

Atn.: Dra. Francis González

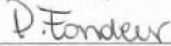
Directora de clínica de odontología Dr. René Puig de la escuela de odontología en la Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña.

Por este medio de la presente, las estudiantes Ana Patricia Fondeur y Alexandra Mendoza, respetuosamente nos presentamos y exponemos:

Actualmente estamos cursando el grado de odontología y solicitamos la petición de realizar el estudio titulado "Evaluación de la eficacia de la esterilización del instrumental odontológico en papel grado médico vs papel piedra en la clínica de odontología Dr. René Puig Benz de la Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña" donde los estudiantes firmarán un consentimiento informado en estricto apego a las consideraciones del estudio.

Con saludos cordiales y a tiempo de agradecerles a su atención a esta solicitud.

Atentamente,



Br. Ana Patricia Fondeur (operador)



Br. Alexandra Mendoza (operador)



Dra. Laura Morillo (Asesor metodológico)



Dra. Sarai Rodríguez (Asesor temático)



## Anexo 2. Solicitud de autorización a coordinación de periodoncia

13 de junio del 2023

Santo Domingo, República Dominicana

Atn.: Dra. Alejandra Méndez

Coordinadora del área de periodoncia de la clínica de odontología Dr. René Puig de la escuela de odontología de la Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña.

Por este medio de la presente, las estudiantes Ana Patricia Fondeur y Alexandra Mendoza, respetuosamente nos presentamos y exponemos:

Actualmente estamos cursando el grado de odontología y solicitamos la petición de realizar el estudio titulado "Evaluación de la eficacia de la esterilización del instrumental odontológico en papel grado médico vs papel piedra en la clínica de odontología Dr. René Puig Benz de la Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña" donde los estudiantes firmarán un consentimiento informado en estricto apego a las consideraciones del estudio.

Con saludos cordiales y a tiempo de agradecerles a su atención a esta solicitud.

Atentamente,



Br. Ana Patricia Fondeur (operador)



Br. Alexandra Mendoza (operador)

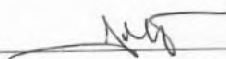


Dra. Laura Morillo (Asesor metodológico)



Dra. Sarai Rodríguez (Asesor temático)

Recibido por:



Fecha:

13/6/23

### **Anexo 3. Consentimiento informado**

Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña

Facultad de Ciencias de la Salud

Escuela de Odontología



### **Consentimiento informado**

Yo \_\_\_\_\_

Cédula no. \_\_\_\_\_ autorizo a las estudiantes Ana Patricia Fondeur Estevez y Alexandra Elizabeth Mendoza Matos a utilizar mis instrumentos periodontales (Jaquettes) en el estudio “Evaluación de la eficacia de la esterilización del instrumental periodontal en papel grado médico vs papel piedra en la clínica de odontología Dr. René Puig Bentz de la Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña”.

El mismo consiste en la evaluación de la presencia de microorganismos antes y después de la esterilización utilizando distintos materiales para su empaque. Este se llevará a cabo con los instrumentos facilitado por el estudiante (usted).

El proceso consiste en que los instrumentos serán introducidos en el ultrasonido, luego serán aclarado con agua y secados con aire a presión, luego se le tomará una muestra a cada instrumento utilizando hisopos estériles. Más tarde los instrumentos serán empacados utilizando el papel seleccionado (grado médico o piedra) y serán introducidos al autoclave para cumplir el tiempo de esterilización; una vez finalizada la esterilización se les tomara una segunda muestra a los instrumentos y finalmente se volverán a empacar para volver a esterilizar y entregarlo al estudiante (usted). El estudio no implica ninguna alteración en el estado físico del instrumento.

Al firmar este documento acepto que lo he leído, me han explicado y que he entendido su contenido. Se me ha permitido formular preguntas y que las mismas han sido respondidas satisfactoriamente.

Por tanto, doy mi consentimiento y aprobación para la realización de los procedimientos explicados y firmo a continuación.

Fecha: \_\_\_\_\_

Firma del estudiante a quien pertenece el instrumento: \_\_\_\_\_

Firma del estudiante a cargo: \_\_\_\_\_

#### Anexo 4. Ficha de recolección de datos

Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña

Facultad de Ciencias de la Salud

Escuela de Odontología



Ficha de recolección de datos

Fecha: \_\_\_\_\_

Nombre: \_\_\_\_\_ Matrícula: \_\_\_\_\_

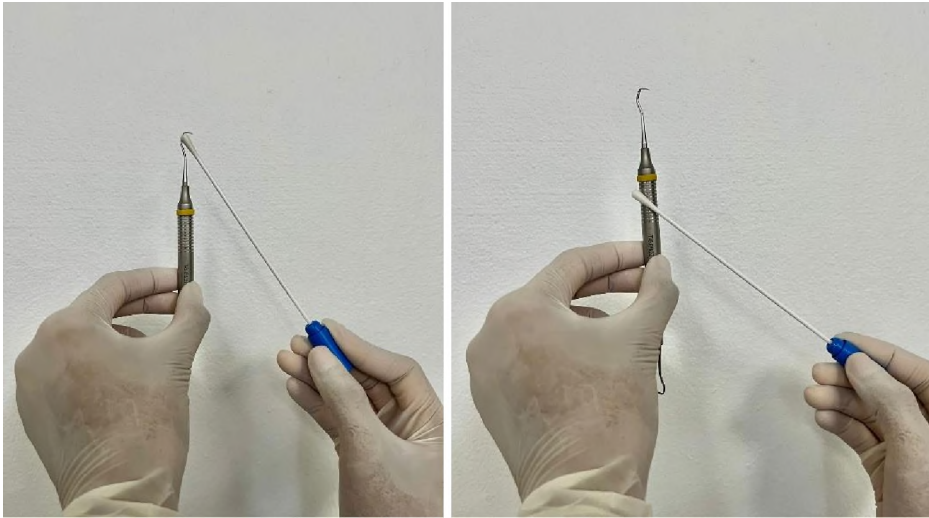
Clínica: \_\_\_\_\_ Número de contacto: \_\_\_\_\_

Número de muestra asignado al instrumental de ese estudiante: \_\_\_\_\_

**Anexo 5. Tabla de recolección de datos**

Número de muestra	UFC antes de la esterilización		UFC después de la esterilización	
	% de UFC obtenido	Dimensión	% de UFC obtenido	Dimensión
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				

## Anexo 6. Proceso toma y análisis de las muestras



Figuras 1 y 2. Hisopado del instrumento en toda su extensión

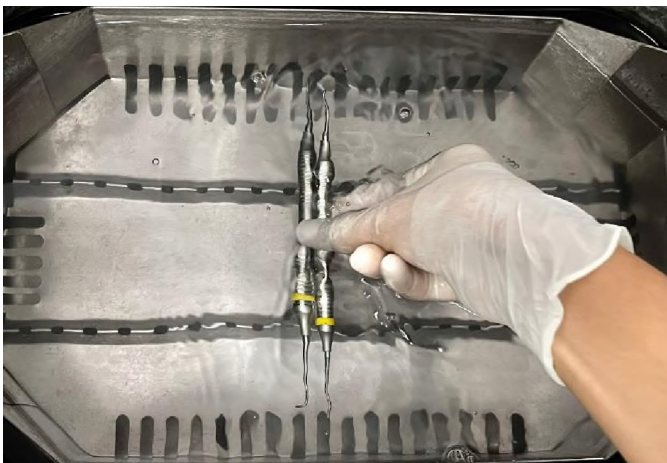


Figura 3. Colocación del instrumental en el ultrasonido con detergente enzimático durante 10 minutos.

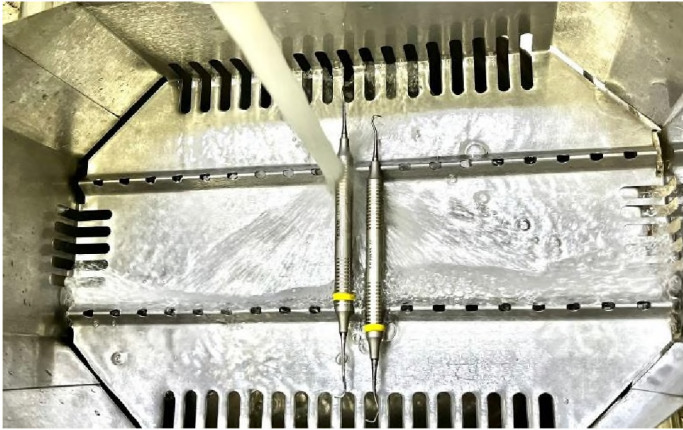
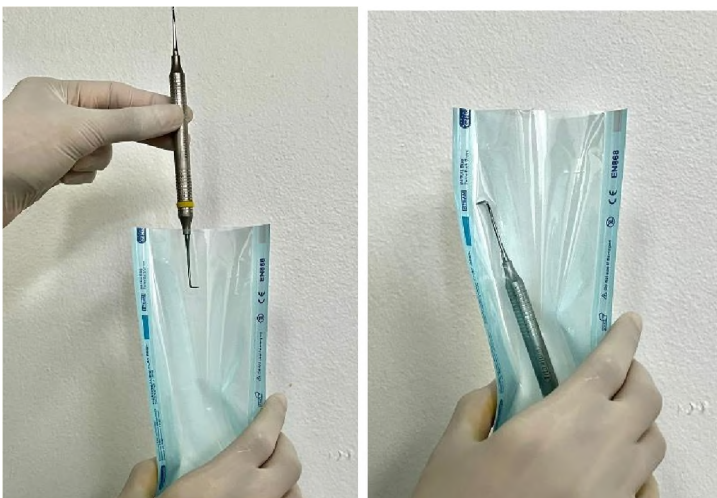


Figura 4. Enjuague de los instrumentos con agua.



Figura 5. Secado con aire a presión los instrumentos.



Figuras 6 y 7. Empaque del instrumental utilizando papel grado médico.



Figuras 8. Empaque del instrumental utilizando papel piedra.



Figura 9. Colocación del instrumental empacado en el autoclave.





Figura 10. Aspectos de los empaques finalizado el ciclo de esterilización.



Figuras 11 y 12. Proceso de sembrado de las muestras en CHROMagar e identificación de las mismas.



Figura 13. Incubación de las muestras

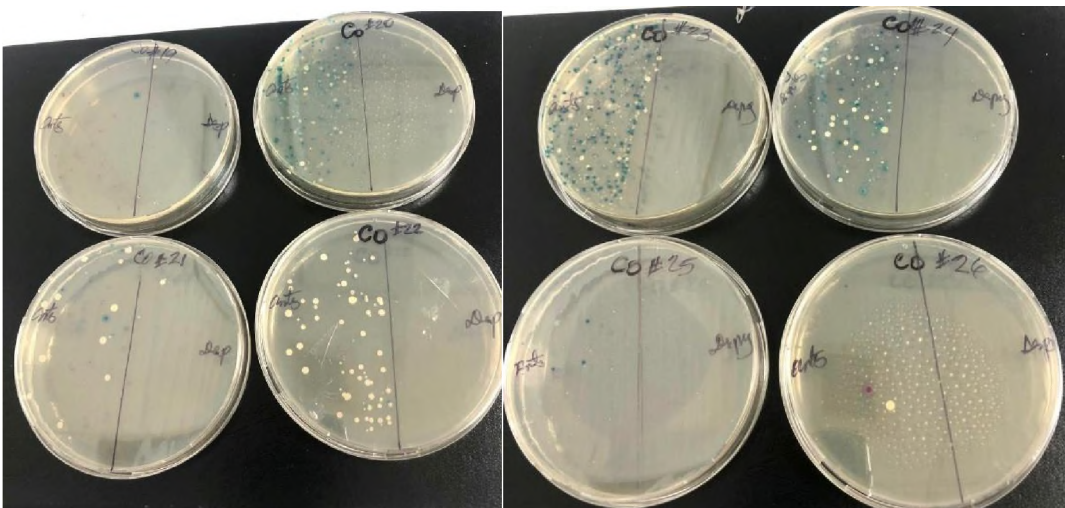


Figura 14. Crecimiento de microorganismo en las placas de CHROMagar.

## Anexo 7. Certificado de buenas prácticas clínicas



Figura 1. Certificado de buenas prácticas clínicas Ana Patricia Fondeur Estévez.

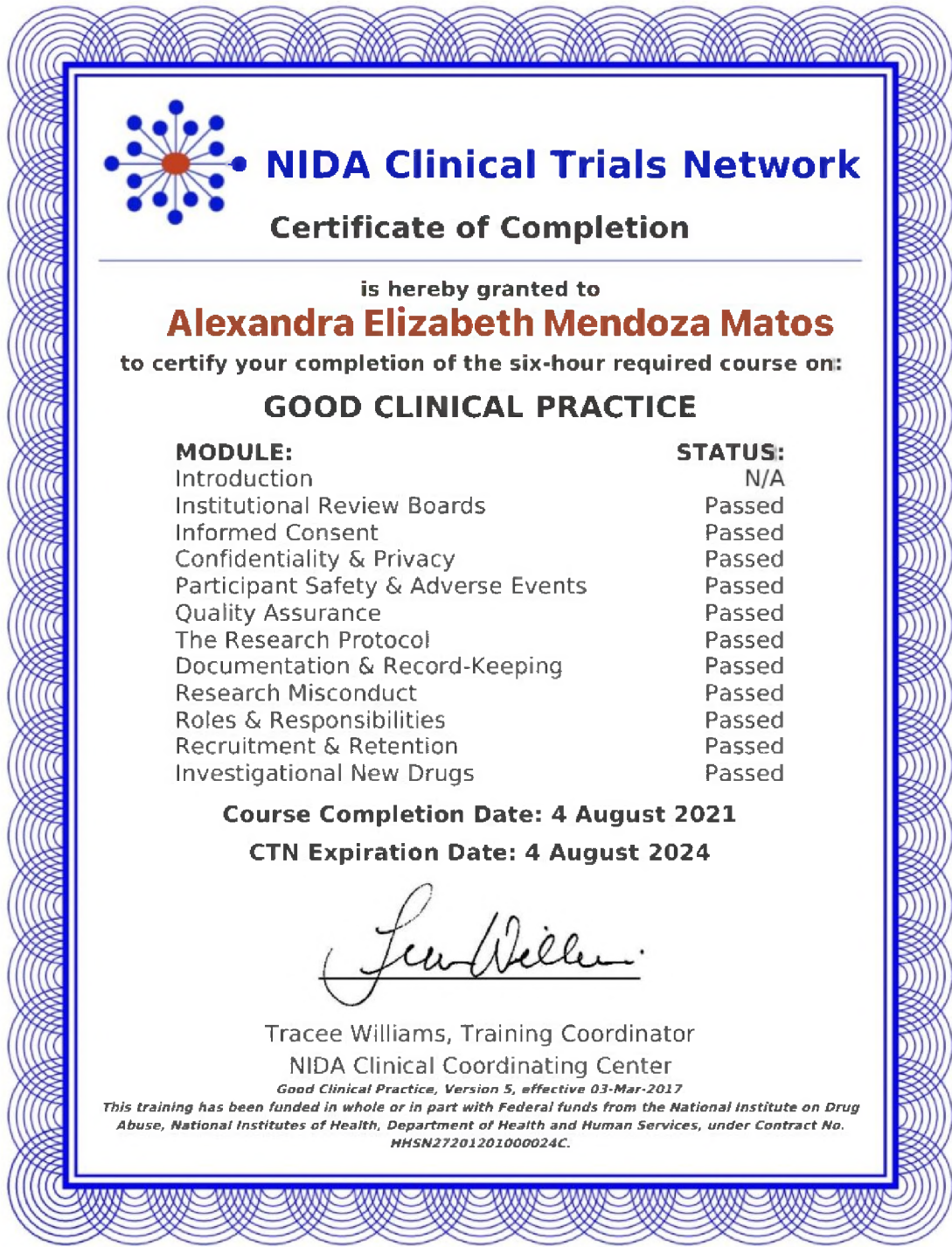


Figura 2. Certificado de buenas prácticas clínicas Alexandra Elizabeth Mendoza Matos.

## **Glosario**

Jaquettes: son instrumentos grandes útiles para eliminar cálculo. Tienen una superficie plana dos bordes cortantes que convergen en un extremo muy afilado.<sup>23</sup>

Autoclave: Un autoclave es un recipiente metálico de paredes gruesas con cierre hermético que permite trabajar con vapor de agua a alta presión y alta temperatura que se utiliza para realizar procesos de esterilización. Principalmente son empleados en la industria médica para la esterilización de instrumentos quirúrgicos.<sup>24</sup>

Agar: agar es el medio de cultivo ideal para bacterias aerobias y anaerobias presentes en la cavidad bucal, siendo enriquecido con levadura y sangre para facilitar el crecimiento bacteriano.<sup>25</sup>



**Trabajo de grado para optar por el título en:  
Doctor en Odontología**

**Evaluación de la eficacia de la esterilización del instrumental periodontal en papel grado médico vs papel piedra en la clínica de odontología Dr. René Puig Benz de la Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña**

**Sustentantes**

---

Br. Ana Patricia Fondeur Estévez

---

Br. Alexandra Elizabeth Mendoza Matos

---

Dra. Sarai Rodríguez  
**Asesoría temática**

---

Dra. Laura Morillo  
**Asesoría metodológica**

---

Dra. Laura Morillo  
**Coordinadora del área de bioseguridad**

---

Dra. Rocío Romero  
**Comité científico**

---

Dra. Guadalupe Silva  
**Comité científico**

---

Karla Báez  
**Comité científico**

---

Dr. Rogelio Cordero  
**Director escuela de odontología**