



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**

**CARRERA DE ODONTOLOGÍA**

**“EFICACIA DEL CICLO DE ESTERILIZACIÓN EN AUTOCLAVES,  
CENTROS DE SALUD RIOBAMBA, 2019”**

Proyecto de titulación para optar al título de Odontóloga

**Autora:**

Jenny Paola Defáz Torres

**Tutor:**

Dr. Carlos Espinoza Chávez

**Riobamba – Ecuador 2021**

## AUTORÍA

Yo Jenny Paola Defáz Torres, portadora de la cédula de ciudadanía número 1003973409, por medio del presente documento declaro ser autora del contenido de este trabajo de tesis, por lo que eximo a la Universidad Nacional de Chimborazo y a sus representantes jurídicos de posibles acciones legales por el mismo. Adicionalmente acepto y autorizo a la Universidad Nacional de Chimborazo la publicación del presente trabajo en el Repositorio Institucional - Biblioteca Virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.



.....  
Jenny Paola Defáz Torres

C.I: 1003973409

## **CERTIFICADO DEL TUTOR**

El suscrito docente tutor de la Carrera de Odontología, de la Facultad de Ciencias de la Salud, de la Universidad Nacional de Chimborazo, Dr. Carlos Espinoza Chávez, tutor del proyecto de investigación de título: “**EFICACIA DEL CICLO DE ESTERILIZACIÓN EN AUTOCLAVES, CENTROS DE SALUD RIOBAMBA, 2019**”, realizado por la Señorita Jenny Paola Defáz Torres, certifico que ha sido planificado y ejecutado bajo mi dirección y supervisión, por tanto, el haber cumplido con los requisitos establecidos por la Unidad de Titulación Especial de la Universidad Nacional de Chimborazo, autorizo su presentación, sustentación y defensa del resultado investigado ante el tribunal designado para tal efecto.



Firmado electrónicamente por:  
**CARLOS EDUARDO  
ESPINOZA CHAVEZ**

.....  
Dr. Carlos Espinoza Chávez

**TUTOR**

## PÁGINA DE REVISIÓN DEL TRIBUNAL

Los miembros del tribunal de sustentación del proyecto de investigación de título: “**EFICACIA DEL CICLO DE ESTERILIZACIÓN EN AUTOCLAVES, CENTROS DE SALUD RIOBAMBA, 2019**”, presentado por la Srta. Jenny Paola Defáz Torres y dirigido por el Dr. Carlos Espinoza Chávez, una vez revisado el informe final del proyecto de investigación con fines de graduación, escrito en el cual se ha constatado el cumplimiento de las observaciones realizadas remite la presente para uso y custodia en la biblioteca de la Facultad de ciencias de la Salud de la UNACH: para constancia de lo expuesto firman:

Al mes de noviembre del año 2021.

**Dr. Carlos Espinoza**

**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL**



Firma

**Dra. Silvia Reinoso Ortiz**

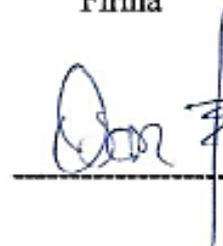
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**



Firma

**Ms. Oscar Escobar Zabala**

**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**



Firma



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO CID  
Ext. 1133

Riobamba 18 de noviembre del 2021  
Oficio N° 279-URKUND-CU-CID-TELETRABAJO-2021

**Dr. Carlos Alberto Albán Hurtado**  
**DIRECTOR CARRERA DE ODONTOLOGÍA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**  
**UNACH**  
Presente.-

Estimado Profesor:

Luego de expresarle un cordial saludo, en atención al pedido realizado por el **Dr. Carlos Eduardo Espinoza Chávez**, docente tutor de la carrera que dignamente usted dirige, para que en correspondencia con lo indicado por el señor Decano mediante Oficio N° 1898-D-FCS-TELETRABAJO-2020, realice validación del porcentaje de similitud de coincidencias presentes en el trabajo de investigación con fines de titulación que se detalla a continuación; tengo a bien remitir el resultado obtenido a través del empleo del programa URKUND, lo cual comunico para la continuidad al trámite correspondiente.

No	Documento número	Título del trabajo	Nombres y apellidos del estudiante	% URKUND verificado	Validación	
					Si	No
1	D- 119086280	Eficacia del ciclo de esterilización en autoclaves. Centros de Salud de Riobamba, 2019	Jenny Paola Defáz Torres	10	x	

Atentamente,

**CARLOS** firmado digitalmente por CARLOS GAFAS GONZALEZ  
**GAFAS**  
**GONZALEZ** Fecha: 2021.11.18 09:54:47

**Dr. Carlos Gafas González**  
Delegado Programa URKUND  
FCS / UNACH  
C/c Dr. Gonzalo E. Bonilla Pulgar – Decano FCS

Debido a que la respuesta del análisis de validación del porcentaje de similitud se realiza mediante el empleo de la modalidad de Teletrabajo, una vez que concluya la Emergencia Sanitaria por COVID-19 e inicie el trabajo de forma presencial, se procederá a recoger las firmas de recepción del documento en las Secretarías de Carreras y de Decanato. 1/1

## **DEDICATORIA**

Dedico el presente trabajo a todos los miembros que conforman mi familia especialmente a mis padres, mi esposo y mi hijo puesto que han motivado, valorado mi capacidad para alcanzar las metas propuestas.

Jenny Paola Defáz Torres

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a la UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO y a sus distinguidos funcionarios, mismos que fueron impulsando el desarrollo profesional mediante procesos enriquecedores hacia mi persona.

De igual manera agradezco a mi familia y amigos los cuales son el pilar fundamental de mi vida, siendo indispensables en cada decisión tomada a lo largo del proceso de desarrollo estudiantil, ofreciendo apoyo y resguardo emocional.

Jenny Paola Defáz Torres

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. INTRODUCCIÓN .....	1
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	2
3. JUSTIFICACIÓN.....	4
4. OBJETIVOS.....	6
4.1. OBJETIVO GENERAL .....	6
4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	6
5. MARCO TEÓRICO .....	7
5.1. Esterilización .....	7
5.1.1. Parámetros de la esterilización .....	8
5.1.2. Pasos de la esterilización .....	8
5.1.2.1. Desinfección.....	8
5.1.2.2. Limpieza.....	8
5.1.2.3. Secado y lubricación .....	8
5.1.2.4. Empaquetado .....	9
5.1.2.5. Esterilización.....	9
5.1.2.6. Control de esterilización.....	9
5.1.2.7. Almacenamiento.....	9
5.2. Tipos de esterilizadores .....	9
5.2.1. Esterilizador de Calor seco .....	9
5.2.2. Esterilizador de Gas de óxido de etileno.....	10
5.2.3. Esterilizador Autoclave.....	10
5.3. Factores que afectan la esterilización. ....	11
5.4. Indicadores para el control del proceso de esterilización .....	11
5.4.1. Indicadores físicos .....	11
5.4.2. Indicadores químicos .....	11
5.4.2.1. Indicadores externos.....	12
5.4.2.2. Indicadores internos. ....	12
5.4.3. Bowie y Dick. ....	12
5.4.4. Indicadores biológicos .....	12
5.4.4.1. Tipos de indicadores biológicos.....	13
5.5. Indicadores biológicos modos de uso .....	13
5.6. Indicador biológico de lectura extra rápida 1942V ATTEST 3M.....	14

5.7. Microorganismos que contaminan el material de odontología.....	14
6. METODOLOGÍA .....	16
6.1. Tipo de investigación .....	16
6.2. Diseño de la investigación.....	16
6.3. Población de estudio.....	16
6.4. Criterio de selección .....	16
6.5. Técnicas e instrumentos.....	16
6.6. Operacionalización de las variables .....	17
6.6.1. Variable independiente: Ciclo de Esterilización .....	17
6.6.2. Variable dependiente: Indicadores biológicos.....	18
7. RESULTADOS .....	19
8. DISCUSIÓN.....	27
9. CONCLUSIONES .....	28
10. RECOMENDACIONES .....	30
11. BIBLIOGRAFÍA .....	31
12. ANEXOS .....	35

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla Nro. 1.	Operacionalización de Variable independiente.....	17
Tabla Nro. 2.	Operacionalización de Variable dependiente.....	18
Tabla Nro. 3.	Caracterización de los equipos de esterilización.....	19
Tabla Nro. 4.	Controles de esterilización. ....	20
Tabla Nro. 5.	Indicadores biológicos en relación con la cantidad de carga r subcentro ...	20
Tabla Nro. 6.	Resultados de valores de la cinta testigo en relación carga y subcentro ....	22
Tabla Nro. 7.	Indicadores biológicos incorrectos por posición, subcentro y carga.....	22
Tabla Nro. 8.	Resultados incorrectos cinta testigo por posición, subcentro y carga .....	23
Tabla Nro. 9.	Errores detectados por indicador biológico subcentro y autoclave.....	24
Tabla Nro. 10.	Errores detectados por la cinta testigo por subcentro y autoclave .....	24
Tabla Nro. 11.	Ciclos de esterilización con diferentes cargas.....	25

## RESUMEN

La presente investigación analiza la eficacia del ciclo de esterilización en autoclaves, de los centros de salud de la ciudad de Riobamba. La misma tuvo un enfoque de tipo cualitativo, descriptivo, observacional, de cohorte transversal; en la que se evaluó 6 autoclaves con cargas del 0%, 25%, 50%, 75% y 100%, en las unidades de servicios odontológicos; tres autoclaves del Hospital General Docente de Riobamba, un autoclave del Hospital Pediátrico Alfonso Villagómez, un autoclave en el Centro de Salud Santa Rosa y un autoclave del Centro de Salud Calpi, usando los indicadores biológicos en diferentes ubicaciones dentro del equipo (adelante, centro y atrás) en cada carga, también se aplicó una encuesta a las personas que se encargan del proceso de esterilización en el área de odontología de los centros de salud mencionados. Según los resultados obtenidos los indicadores biológicos utilizados en los procesos sin carga (0%) y con carga del 25%, en posiciones adelante, en medio y atrás fueron eficaces en todos los subcentros evaluados, sin embargo los resultados con cargas del 50%, 75% y 100% ubicados adelante, centro y atrás de los equipos mostraron deficiencias con marcadores ineficaces en algunos subcentros a excepción del subcentro 3 (Hospital Pediátrico Alfonso Villagómez) en que el proceso de esterilización fue eficaz en todas las cargas y sitios en los que se ubicaron los indicadores biológicos. Se concluye que las cargas efectivas se evidencian en todas las posiciones en valores no mayores al 25%.

**Palabras clave:** Autoclave, esterilización, odontología, indicadores biológicos, eficacia.

## ABSTRACT

This research analyzes the effectiveness of the sterilization cycle in autoclaves in health centers in the city of Riobamba. It had a qualitative, descriptive, observational, cross-sectional cohort approach, in which 6 autoclaves were evaluated with loads of 0%, 25%, 50%, 75% and 100%, in the dental service units; Three autoclaves at the General Teaching Hospital of Riobamba, one autoclave at the Alfonso Villagómez Pediatric Hospital, one autoclave at the Santa Rosa Health Center and one autoclave at the Calpi Health Center, using the biological indicators in different locations within the equipment (front, center and back) for each load. According to the results obtained, the biological indicators used in the processes without load (0%) and with a load of 25%, in front, middle and back positions were effective in all the sub-centers evaluated, however, the results with loads of 50%, 75% and 100% located in front, middle and back of the equipment showed deficiencies with ineffective markers in the sub-centers some sub-centers with the exception of sub-center 3 (Santa Rosa Health Center) in which the sterilization process was effective in all the loads and sites where the biological indicators were located. It is concluded that the effective loads are evidenced in all the positions in values no greater than 25%.

**Keywords:** Autoclave, sterilization, dentistry, biological indicators, sanitary devices.



Firmado electrónicamente por:  
SONIA  
LLAQUELLIN  
GRANIZO LARA

Reviewed by:  
Mgs. Sonia Granizo Lara.  
**English professor.**  
c.c. 0602088890

# 1. INTRODUCCIÓN

La presente investigación se realizó en los equipos de esterilización de los centros de salud de Riobamba (Hospital Provincial General Docente de Riobamba, Hospital Pediátrico “Alfonso Villagómez Román”, Centros de Salud Distrito Chambo Riobamba).

El uso de medios de control de esterilización como en este caso los indicadores biológicos, mismos que son preparaciones estandarizadas de microorganismo resistentes al proceso de esterilización, es que nos permiten conocer si el ciclo de esterilización se realizó o no correctamente de una manera eficaz y segura mediante un indicador de lectura visual.<sup>6-16</sup>

En caso de que el ciclo de esterilización no se realice correctamente; es decir, no elimine todos los microorganismos presentes en el instrumental odontológico, puede permitir la diseminación de éstos y causar el contagio de enfermedades, siendo por esta razón de suma importancia verificar con los indicadores biológicos si se cumplió correctamente el ciclo de esterilización para no poner en riesgo la salud de los pacientes que asisten a consulta odontológica

La incorrecta preparación y manejo del instrumental odontológico antes de ser sometido al proceso de esterilización en los equipos, las fallas mecánicas que presenten los equipos de esterilización, la falta de mantenimiento o manejo incorrecto por parte del personal encargado así como el poco conocimiento de los profesionales o encargados de la esterilización y manejo del instrumental son las causas que también se pueden presentar para que el ciclo de esterilización no cumpla su función correctamente.

Esta investigación se realizó por el interés de conocer si el ciclo de esterilización en los centros de salud de la ciudad de Riobamba se realizan correctamente, cumpliendo su principal función o no, sobre todo al ser centros de atención de salud gratuita, donde acude la mayor cantidad de habitantes, especialmente de bajos recursos, razón por la cual son los que deberían mantener un control más riguroso sobre el tema para evitar poner en riesgo la salud de los pacientes y profesionales que trabajan y asistan a estos centros de salud constantemente.

En la presente investigación se utilizaron los métodos descriptivos y comparativos, usando como técnica la observación y como instrumento una tabla de control donde se registraron los datos de cada centro de salud.

El estudio se realizó en una población de cuatro centros de salud de la ciudad de Riobamba, en el que se analizó cuatro ciclos por cada equipo de cada centro de salud, usando las técnicas de investigación descriptiva y experimental.

Siendo el objetivo general: Evaluar la eficacia del ciclo de esterilización en autoclaves, Centros de Salud Riobamba, 2019.

## 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La cavidad bucal es conocida como una de las partes del cuerpo más contaminadas por microorganismos, razón por la cual en la práctica odontológica es indispensable un incremento de las normas de bioseguridad, considerando normas y procedimientos para un adecuado control de infección, ya que estos al no estar sometidos a una correcta esterilización puede causar contaminación de microorganismos patógenos y transmisión de enfermedades que ponen en riesgo la salud de los pacientes al mantener un contacto directo con los pacientes durante la práctica odontológica.<sup>1</sup>

Según el “Manual de esterilización para centros de salud “publicado por la OMS sugiere que “Todos los procesos de esterilización deben ser controlados por medio de monitores físicos, indicadores químicos y biológicos.” Aunque en este manual no se encuentran datos estadísticos sobre el tema, es una herramienta de gran importancia ya que nos proporciona la información necesaria para la aplicación uniforme de prácticas para asegurar la correcta esterilización de materiales y equipos.<sup>2</sup>

En un estudio realizado en la UCE (Universidad Central del Ecuador) en septiembre de 2012 se puede apreciar que los resultados obtenidos en este estudio difieren de un estudio anterior realizado en noviembre de 2002, puesto que se presentó un crecimiento bacteriano del 98% en los indicadores biológicos luego de ser procesados en el autoclave de la Clínica de Odontopediatría, mientras que el estudio anterior no se presentó crecimiento bacteriano. El alto porcentaje de crecimiento bacteriano refleja un evidente fracaso en el proceso de esterilización en el autoclave de la Clínica de Odontopediatría, por ende los factores tiempo-temperatura-presión no están trabajando de forma adecuada por lo que es conveniente realizar un mantenimiento adecuado del equipo.<sup>3</sup>

Aunque en la provincia de Chimborazo no se encontraron estudios con relación al tema. La Universidad Nacional Autónoma de México en el año 2013 realizó un estudio para evaluar mediante indicadores biológicos si el ciclo de esterilización fue realizado correctamente, en el que se concluye que todos los ciclos de esterilización tienen la probabilidad de fallar, por lo que se debe realizar pruebas de control de calidad para poder detectar las fallas y prevenirlas y los equipos que menos fallas presentaron fueron las autoclaves y los equipos de flujo forzado.<sup>4</sup>

La importancia de usar Indicadores Biológicos (ABs) es que su resultado nos indica si se produce una aniquilación biológica completa o no, al ser unidades que contienen un cultivo bacteriológico combinado con indicadores de pH y un disco de esporas de *Geobacillus stearothermophilus*, consideradas como las más resistentes al proceso de esterilización que las presentes por contaminación natural, obteniendo así un resultado positivo o negativo según el caso, de una forma eficaz y confiable.<sup>1</sup>

Este estudio fue llevado a cabo en centros de salud pública de la ciudad de Riobamba, los cuales brindan atención odontológica y utilizan autoclaves para realizar el proceso de

esterilización, los mismos en los cuales se evaluó el ciclo de esterilización mediante el uso de indicadores biológicos en cada equipo.

### 3. JUSTIFICACIÓN

Debido a que tanto los profesionales odontólogos, auxiliares y los pacientes se encuentran expuestos a un sin fin de microorganismo y las intervenciones clínicas implican un contacto directo o indirecto con materiales contaminados, se debe mantener un adecuado protocolo de bioseguridad para evitar infecciones cruzadas y contagio de enfermedades que atenten contra la salud de los implicados.<sup>5</sup>

Aunque el proceso de esterilización es el que elimina en su mayoría los microorganismos, la eficiencia de este también depende de una correcta limpieza y desinfección del instrumental, ya que al no realizar una correcta limpieza pueden quedar residuos de sangre o fluidos orgánicos solidificados en el instrumental impidiendo una correcta esterilización, por lo cual es necesario seguir las normas de bioseguridad descritas paso en el “Manual de esterilización de centros de salud” publicado por la OMS.<sup>2</sup>

En estudios realizados en diferentes países se ha comprobado que en odontología el proceso de esterilización es muy importante para evitar que exista un contagio de infecciones o enfermedades por contaminación de los instrumentos usados en la atención, ya que estos son reutilizados en diferentes pacientes, y que este proceso conlleva un adecuado protocolo de limpieza y desinfección de dicho instrumental, permitiendo así que la esterilización se realice adecuadamente eliminando todos los microorganismos.<sup>6</sup>

Los indicadores biológicos son dispositivos que contienen esporas de microorganismos muy resistentes a la esterilización, aunque se deben de controlar todas las variables de un proceso de esterilización, el indicador biológico es el único medio que garantiza que el proceso de esterilización ha sido eficaz y correcto, es por eso que su utilización en el área odontológica es de gran importancia.<sup>6-7</sup>

Las fallas en el procedimiento de esterilización aumentaría el riesgo de transmisión de diversos agentes patógenos viéndose comprometida la salud tanto de los pacientes como del personal que labora en los centros de salud, por lo que es imprescindible tener la certeza de que dicho instrumental se encuentra estéril o no.<sup>6-7</sup>

En los estudios realizados a nivel nacional por la Universidad Central de Ecuador<sup>3</sup> y otros estudio realizado por la Universidad Tecnológica de México,<sup>1</sup> concluyó que si existen fallas en la esterilización por lo que es necesario realizar un control y al no haber investigaciones a nivel de la provincia de Chimborazo relacionados con el tema, los resultados de esta investigación son de interés para profesionales e inclusive instituciones que busquen esta información. Y para la misma institución donde se la realizó ya que permite mejorar la calidad de sus servicios.

Esta investigación a más de ser de gran interés para el investigador y los implicados, fue factible ya que todos los recursos económicos son proporcionados por el investigador durante todo el proceso de la investigación.

También se contó con factibilidad académica ya que el estudiante investigador conoció del tema y el responsable del laboratorio es quien supervisó todo el proceso para que este fuera realizado correctamente y no se cometan errores en la evaluación del ciclo de esterilización.

Los beneficiarios de la presente investigación fueron los centros de salud que disponían de autoclaves, participantes directos del proyecto, seis personas que se encargan del proceso de esterilización en la unidad de servicios odontológicos, Hospital General Docente de Riobamba, Hospital Pediátrico Alfonso Villagómez, Centro de Salud Santa Rosa, Centro de Salud Calpi, a su vez la información contenida en el presente documento servirá de referencia para futuros estudios específicos de la salud pública.

## **4. OBJETIVOS**

### **4.1. OBJETIVO GENERAL**

Evaluar la eficacia del ciclo de esterilización en autoclaves, Centros de Salud Riobamba, 2019.

### **4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

1. Establecer la caracterización y estado de las autoclaves de los centros de salud evaluados.
2. Comprobar el ciclo de esterilización mediante indicadores biológicos en las autoclaves de los centros de salud evaluados.
3. Determinar la efectividad y seguridad en los procesos de esterilización de cada centro de salud.

## 5. MARCO TEÓRICO

El odontólogo es uno de los profesionales que se encuentra sumamente expuesto a microorganismo ya que la práctica odontológica se desarrolla en un ambiente altamente contaminado con microorganismos que se encuentran presentes en fluidos como la sangre y saliva, además del aire, considerado un factor de riesgo debido a la posible diseminación de aerosoles microbianos transportados hacia las vías respiratorias principalmente, no hay que olvidar que el paciente como el odontólogo son los principales sujetos propensos a este riesgo de contaminación, por lo que se debe practicar un control de manera meticulosa para minimizar el riesgo de infecciones cruzadas. Se ha calculado que una gota de saliva puede contener hasta 600.000 bacterias y al usar un explorador dental este puede contener hasta 200 millones.<sup>7-8</sup>

Una infección cruzada es definida como la transmisión de agentes infecciosos entre paciente y profesional de salud en un entorno clínico, ocasionada debido al contacto directo (de persona a persona) o indirecto (mediante objetos contaminados denominados fómites). La transmisión por contacto directo requiere de tres fuentes: una fuente de infección o portador, un vehículo transmisor (sangre, saliva, secreciones o instrumental contaminado) y una vía de transmisión (inhalación o inoculación).<sup>8</sup>

Existe un conjunto de actividades que deben ser realizadas con los materiales reutilizables antes de ser llevados para ser esterilizados, aumentando la eficacia de la limpieza-descontaminación del material sucio y la esterilización, contribuyendo con la seguridad y prevención de riesgos biológicos del profesional, paciente y asistentes.<sup>9</sup>

Todos los instrumentos que se utilizan durante un procedimiento específico en un paciente requieren ser esterilizados o desinfectados; por ello es conveniente identificar los diferentes tipos de instrumentos según su uso y establecer el manejo para los diferentes grupos.<sup>10</sup>

Según la clasificación de Pauling de los productos sanitarios según el grado de contacto con el paciente que determinara el riesgo de infección en:

- Producto sanitario crítico: es aquel material que entra en contacto con sangre y zonas estériles del organismo, este requiere un procesamiento de limpieza y esterilización.
- Producto sanitario semicrítico: Es el material que entra en contacto con mucosas y piel no intacta. El procesamiento de este material requiere limpieza seguida de nivel alto de desinfección.<sup>11</sup>
- Producto sanitario no crítico: Es el material que entra en contacto con piel intacta, pero no con mucosas o no toca directamente al paciente. Requiere procesamiento de limpieza seguido de un nivel intermedio o bajo nivel de desinfección.<sup>11</sup>

### 5.1. Esterilización

La esterilización es un conjunto de operaciones destinadas a eliminar o matar todas las formas de los seres vivos, contenidos en un objeto o sustancia, consiste en la destrucción o eliminación de cualquier tipo de vida microbiana de los materiales procesados, incluidas las esporas. El material crítico requiere indispensablemente conseguir la calidad de estéril. Todo

artículo crítico debe ser sometido a algún método de esterilización de acuerdo a su compatibilidad. Todo material resistente al calor, compatible con humedad debe ser autoclavado. Este es el principal método en una CE. Todo material resistente al calor e incompatible con la humedad debe ser esterilizado por calor seco. La esterilización con métodos químicos gaseosos, se realizaron en cámaras con ciclos automatizados que brinden seguridad al usuario y garantía de los procesos. La esterilización con métodos químicos líquidos por inmersión, hecha en forma manual, será siempre el último método de elección. Estos procesos son difíciles de controlar, con grandes posibilidades de recontaminación durante el enjuague o el secado, y no permiten el almacenado. En la esterilización, a diferencia de la desinfección, no hay niveles, es decir; un producto está o no está estéril.<sup>2-9</sup>

Teniendo en cuenta que es un concepto cualitativo, la esterilización ha de verificarse demostrando que todos los microorganismos vivos se han destruido. El proceso de esterilización verifica su eficacia utilizando, como indicadores, microorganismos en forma de esporas que suponen la máxima dificultad para el proceso de esterilización y que no son patógenos para el hombre.<sup>10</sup>

### **5.1.1. Parámetros de la esterilización**

- Tiempo de muerte térmica: Es el tiempo necesario para que a una temperatura determinada se destruyan todas las esporas.<sup>10</sup>
- Valor D: Es el periodo de tiempo (expresado en minutos), o dosis de irradiación, que se necesita para asegurar la desactivación del 90% de los organismos de ensayo, bajo condiciones de exposición definidas.<sup>10</sup>
- Valor F: Tiempo que se requiere para la destrucción de todas las esporas a temperatura de 121° C.<sup>10</sup>

### **5.1.2. Pasos de la esterilización**

#### **5.1.2.1. Desinfección**

Se debe realizar la desinfección previa a la limpieza. La desinfección tiene por objeto ablandar los restos de materia orgánica e inorgánica que se encuentre adherida al instrumental para facilitar la limpieza. Y disminuir el riesgo de infección al manipular el instrumental.<sup>11</sup>

#### **5.1.2.2. Limpieza**

Elimina la suciedad presente en el instrumental facilitando la llegada del agente esterilizador a toda la superficie, para la limpieza se debe usar un cepillo de mango largo y detergente de baja espuma, no corrosivo, si es posible usar el baño ultrasónico para evitar accidentes con la instrumental al manipularlo.<sup>11</sup>

#### **5.1.2.3. Secado y lubricación**

Se recomienda realizar el secado con toallas estériles o de papel desechables. La lubricación de las piezas de mano se recomienda realizarla después de la desinfección y antes de la esterilización para así multiplicar su vida útil. Este paso va a evitar la corrosión del instrumental.<sup>11</sup>

#### **5.1.2.4. Empaquetado**

Se debe empaquetar en bolsas específicas para este fin o con papel kraft, deben ser rotuladas con la fecha de esterilización.<sup>11</sup>

#### **5.1.2.5. Esterilización**

Una vez realizado los pasos mencionados anteriormente se procede a la esterilización del instrumental en los equipos disponibles.<sup>11</sup>

#### **5.1.2.6. Control de esterilización**

El control del ciclo de esterilización se lo realiza mediante el uso de indicadores de control que más adelante se los mencionara específicamente.<sup>11</sup>

#### **5.1.2.7. Almacenamiento**

Para el almacenamiento los paquetes deben ser depositados en un lugar seco, donde se mantenga su integridad hasta su uso para evitar que se contaminen.<sup>11</sup>

### **5.2. Tipos de esterilizadores**

#### **5.2.1. Esterilizador de Calor seco**

El calor seco es menos efectivo que la autoclave, pero es más económico es eficaz y seguro para esterilizar instrumentos de metales y espejos no daña superficies cortantes y no es corrosivo; sin embargo, el ciclo para esterilizar es largo, tiene menos penetración y puede alterar el color.<sup>11</sup>

En los procesos de calor seco, se considera que el proceso letal primario es la oxidación de los componentes celulares. La esterilización con calor seco requiere una temperatura más alta que el calor húmedo y un tiempo de exposición más prolongado. Por lo tanto, el método es más conveniente para materiales no acuosos termoestables que no pueden esterilizarse con vapor debido a sus efectos deletéreos o su falta de penetración. Dichos materiales incluyen cristalería, polvos, aceites y algunos inyectables a base de aceite. Las preparaciones para esterilizar mediante calor seco se envasan en unidades que se sellan o se cierran temporalmente para la esterilización. Todo el contenido de cada recipiente se mantiene en el horno durante el tiempo y la temperatura indicados 160 °C 180 min, 170 °C 60 min 180 °C 30 min. Pueden ser necesarias otras condiciones para diferentes preparaciones para asegurar la eliminación efectiva de todos los microorganismos indeseables.<sup>11</sup>

Normalmente, el horno debe estar equipado con un sistema de aire forzado para garantizar una distribución uniforme del calor en todos los materiales procesados. Esto debe controlarse monitoreando la temperatura. Los recipientes que se han cerrado temporalmente durante el procedimiento de esterilización se sellan después de la esterilización mediante técnicas asépticas para evitar la recontaminación microbiana. La cepa bioindicadora propuesta para la validación del proceso de esterilización es: esporas de *Bacillus subtilis* (por ejemplo, var. Niger ATCC 9372 o CIP 77.18) para las cuales el valor D es de 5 a 10 minutos a 160 ° C usando aproximadamente 10<sup>6</sup> esporas por indicador.<sup>11</sup>

### **5.2.2. Esterilizador de Gas de óxido de etileno**

Se usa para esterilizar grandes cantidades de material e instrumental, como desventajas es que el ciclo de esterilización requiere de cuatro a cinco (o el equipo es costoso, el plástico y el cartón) (o retienen el gas, y este produce irritación en ojos y nariz.)<sup>11</sup>

### **5.2.3. Esterilizador Autoclave**

La exposición de microorganismos a vapor saturado bajo presión en el autoclave consigue su destrucción por desnaturalización irreversible de enzimas y proteínas estructurales. La temperatura a la que se produce la desnaturalización varía inversamente con la cantidad de agua presente. Por tanto, la esterilización en vapor saturado requiere un control preciso del tiempo, la temperatura y la presión. Como es poco probable que se logre fácilmente el desplazamiento del aire por el vapor, el aire debe evacuarse de la autoclave antes de la admisión del vapor. Este método debe utilizarse siempre que sea posible para preparaciones acuosas y para apósitos quirúrgicos y dispositivos médicos.<sup>11</sup>

Las recomendaciones para la esterilización en autoclave son 15 minutos a 121-124 ° C (200 kPa). La temperatura debe usarse para controlar y monitorear el proceso; la presión se utiliza principalmente para obtener la temperatura de vapor requerida.<sup>11</sup>

El tiempo mínimo de esterilización debe medirse desde el momento en que todos los materiales a esterilizar hayan alcanzado la temperatura requerida en su totalidad. Es esencial monitorear las condiciones físicas dentro del autoclave durante la esterilización. Para proporcionar la información requerida, las sondas de monitoreo de temperatura deben insertarse en contenedores representativos, con sondas adicionales colocadas en la carga en las partes potencialmente más frías de la cámara cargada (según lo establecido en el curso del programa de validación). Las condiciones deben estar dentro de  $\pm 2$  ° C y  $\pm 10$  kPa ( $\pm 0.1$  atm) de los valores requeridos. Cada ciclo debe registrarse en una tabla de tiempo-temperatura o por otros medios adecuados. Las soluciones acuosas en envases de vidrio generalmente alcanzan el equilibrio térmico en 10 minutos para volúmenes de hasta 100 ml y 20 minutos para volúmenes de hasta 1000 ml.<sup>11</sup>

Las cargas porosas, como apósitos quirúrgicos y productos relacionados, deben procesarse en un aparato que garantice la penetración del vapor. La mayoría de los apósitos se esterilizan adecuadamente manteniéndolos a una temperatura de 134 a 138 ° C durante 5 minutos. En ciertos casos, los artículos de vidrio, porcelana o metal se esterilizan a 121 - 124 ° C durante 20 minutos. Las grasas y los aceites pueden esterilizarse a 121 ° C durante 2 horas pero, siempre que sea posible, deben esterilizarse con calor seco. En determinados casos (por ejemplo, sustancias termolábiles), la esterilización puede realizarse a temperaturas inferiores a 121 ° C, siempre que se haya validado la combinación elegida de tiempo y temperatura. Las temperaturas más bajas ofrecen un nivel diferente de esterilización; si esto se evalúa en combinación con la carga microbiana conocida del material antes de la esterilización, las temperaturas más bajas pueden ser satisfactorias. Las condiciones específicas de temperatura y tiempo para ciertas preparaciones se establecen en monografías individuales. La cepa bioindicadora propuesta para la validación de este proceso de esterilización es: esporas de

*Bacillus stearothermophilus* (p. Ej., ATCC 7953 o CIP 52,81) para las que el valor D (es decir, reducción del 90% de la población microbiana) es de 1,5-2 minutos a 121 ° C usando alrededor de 10<sup>6</sup>.<sup>11</sup>

### **5.3. Factores que afectan la esterilización.**

Según Rulata (1993) los factores que afectan la esterilización son:<sup>4</sup>

- Numero de microorganismos (Co). Se refiere a la eliminación del 100% de los microorganismos en un tiempo.<sup>4</sup>
- Materia orgánica (S). La presencia de materia orgánica dificulta la eliminación de microorganismos, por ello es muy importante la limpieza, garantizando la disminución del riesgo que afecte este proceso.<sup>4</sup>
- Tiempo. Se refiere al tiempo total del ciclo a 121°C para destruir todas las esporas bacterianas. También es utilizado como valor de referencia en la vigilancia de los métodos de esterilización.<sup>4</sup>
- Temperatura. La temperatura específica para que no provoque la destrucción de los microorganismos.<sup>4</sup>
- Humedad relativa (HR). A mayor humedad relativa, mayor cantidad de agua en las células o esporas y mejor resultado final de esterilización y más rápido.<sup>4</sup>
- Estandarización de la carga. Las envolturas deben tener las medidas según los estándares internacionales ISO. La carga puede variar según el número, tamaño de instrumental, volumen de carga y contenido de los paquetes.<sup>4</sup>

### **5.4. Indicadores para el control del proceso de esterilización**

Para que un producto sea clasificado como estéril, se debe garantizar que todas las etapas del proceso fueron realizadas de forma correcta y que el proceso de esterilización es validado. Para el monitoreo del proceso de esterilización se utilizan indicadores: los indicadores de esterilización son equipos o reactivos que tienen como objetivo certificar o validar que el proceso se efectuó de forma adecuada. Los indicadores se clasifican en: físicos, químicos y biológico.<sup>12</sup>

#### **5.4.1. Indicadores físicos**

Entre los principales indicadores físicos se encuentran los medidores de presión y los termómetros los cuales permiten constatar las condiciones físicas dentro de la cámara de esterilización. También existen los termógrafos los cuales, además de registrar la temperatura alcanzada en el proceso, permiten conocer durante cuánto tiempo ésta se mantuvo.<sup>13</sup>

#### **5.4.2. Indicadores químicos**

La mayoría de estos indicadores son cintas adhesivas que se adhieren al material a esterilizar. Estas cintas están impregnadas con una sustancia química que cambia de color cuando el material ha sido sometido al proceso de esterilización. Este tipo de cintas no son completamente confiables debido a que muchas veces sólo indican que se llegó a la temperatura deseada, pero no indican por cuánto tiempo ésta se mantuvo. También existen

cintas diseñadas de manera que el cambio de color es progresivo, estas cintas son un poco más seguras porque permiten estimar si el tiempo de esterilización fue el adecuado.<sup>13</sup>

#### **5.4.2.1. Indicadores externos.**

Estos indicadores están impresos en papel mixto grado médico o en cintas indicadoras y permiten diferenciar el instrumental esterilizado del no esterilizado.<sup>14</sup>

#### **5.4.2.2. Indicadores internos.**

Son aquellos que permiten verificar de forma rápida los productos esterilizados correctamente, estos indicadores se colocan dentro del sobre de papel mixto grado medico junto al instrumental en las zonas de más difícil acceso de penetración.<sup>14</sup>

Estos indicadores se deben colocar los dos en cada paquete.<sup>15</sup>

#### **5.4.3. Bowie y Dick.**

Este indicador químico se usa en los autoclaves consiste en ubicar una lámina de control en el centro del paquete, permite detectar la penetración del vapor en el interior del paquete, se debe realizar siempre las condiciones señaladas por el fabricante.<sup>15</sup>

#### **5.4.4. Indicadores biológicos**

Estos indicadores consisten en una preparación estandarizada de microorganismos vivos específicos que observan mayor resistencia al proceso de esterilización como son las esporas, estos indicadores permiten una medición directa de letalidad del ciclo de esterilización por su contenido de organismos vivos.<sup>16-17</sup>

Cada Indicador Biológico contiene más de 1.000000de esporas vivientes de un organismo altamente resistente a ese método de esterilización, estos también usan una enzima presente en el microorganismo que permite obtener resultados extra rápidos en un tiempo viable, si el ciclo de esterilización convierte las esporas en inactivas o las mata, indica que fue efectivo el proceso de esterilización, por lo que este dispositivo de monitoreo de esterilización es el único que ofrece la seguridad de letalidad de los microorganismos.<sup>16</sup>

Según la Farmacopea de los Estados Unidos (FEUM) establece que este tipo de indicadores de control de esterilización deben cumplir con características morfológicas de cultivo y bioquímicas de las cepas *Bacillus stearotherophilus* (para las ciclos de esterilización mediante vapor a presión).<sup>18</sup>

“Los indicadores biológicos para autoclaves dentales IBS son dispositivos empleados para evaluar la eficacia de los ciclos de esterilización, ya que es la única prueba aceptada internacionalmente” Estos indicadores IBS están diseñados para confirmar o no la presencia de microorganismos viables después del proceso de esterilización, por lo que en Estados Unidos la ADA, OSAP Y CDC recomienda su aplicación una vez por semana para la prevención y control de las enfermedades bucodentales.<sup>19</sup>

#### **5.4.4.1. Tipos de indicadores biológicos.**

Existen diferentes tipos de indicadores biológicos, entre esos tenemos:

- Indicadores biológicos auto contenidos.

Son aquellos indicadores que constan de un portador y un caldo de cultivo que permite la germinación y crecimiento de las esporas, son los que se usan con mayor frecuencia, tiene como ventaja que estos pueden ser incubados en la misma Central de Esterilización, su lectura es en 24-48 horas.<sup>20-21</sup>

- Indicadores biológicos de lectura rápida.

Son indicadores auto contenidos basados en la detección de enzimas asociadas a la spora del microorganismo, su lectura es de una a tres horas dependiendo del ciclo de esterilización.<sup>21</sup>

- Indicadores biológicos de lectura rápida 3M

Este indicador permite monitorear la efectividad de la esterilización con vapor y realiza el control de la carga, consiste en una tira impregnada de esporas de *Geobacillus stearothermophilus* y una ampollita con medio de cultivo sensible al cambio de fluorescencia y de pH, contenidos en un vial de plástico con etiqueta marcada con indicador químico de proceso para el control de la exposición. Requiere condiciones de incubación específicas de  $56^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$  durante 3 horas para obtener la lectura final.<sup>21</sup>

- Tiras con esporas.

Son como su nombre lo dice tiras que contiene esporas, estas vienen dentro de un sobre que deben ser colocadas dentro del paquete, su tiempo de incubación es de siete días.<sup>22</sup>

- Indicador enzimático.

Este es un tipo de indicador nuevo en el mercado que consiste en una tableta con enzimas biológicas contenidas dentro de un tubo de vidrio con una tapa de esponja, Una vez terminado el ciclo de esterilización, se le agrega un reactivo y el resultado se lee de veinte a treinta segundos.<sup>21</sup>

#### **5.5. Indicadores biológicos modos de uso**

Los indicadores sirven para definir condiciones estándar para la evaluación, en el caso del dióxido de cloro, la concentración del gas, la humedad relativa y la temperatura son condiciones críticas de control del proceso que pueden medirse con precisión. El fabricante de indicadores biológicos comercializados para su uso con dióxido de cloro debe indicar las condiciones en las que se llevó a cabo la determinación del valor para que el usuario pueda al menos discernir la resistencia de muchos indicadores biológicos en comparación con sus propias condiciones de uso previstas. La situación con el peróxido de hidrógeno en fase de vapor es más compleja. Varios fabricantes de equipos han propuesto diferentes condiciones de descontaminación o esterilización. Por lo tanto, no existe un proceso estándar para realizar la descontaminación de hidrógeno en fase de vapor o la esterilización de superficies. De ello

se deduce, entonces, que no existen métodos de evaluación de indicadores biológicos estándar de la industria para el peróxido de hidrógeno en forma de vapor, y se ha informado que puede no haber una correlación directa entre la concentración de vapor y la velocidad o incluso la efectividad de la inactivación del indicador biológico. Además, es difícil evaluar con precisión la humedad relativa, que a menudo se define como un parámetro crítico del proceso, en presencia de vapor de peróxido de hidrógeno. Por estas razones, es más razonable considerar la resistencia de los indicadores biológicos como una medida relativa o comparativa del fabricante en lugar de un verdadero valor. De ello se deduce que, dependiendo del equipo y los procesos empleados, puede ser imposible para un usuario final duplicar las pruebas de resistencia a los indicadores biológicos realizadas por el fabricante. Para indicadores biológicos de calor húmedo, calor seco y modos de esterilización gaseosos, las suspensiones de esporas líquidas, se realizan determinaciones de valor para cada uno de los microorganismos que se proporcionan como una suspensión de cultivo de esporas líquidas. La prueba se realiza utilizando diluciones en serie apropiadas basadas en el título de esporas indicado de la suspensión en agua purificada en un tubo estéril. Cuando la suspensión se coloca sobre o sobre un sustrato, como un cierre elastomérico o un producto formulado, su resistencia puede diferir de la determinada en Agua Purificada. Esa diferencia puede ser significativa para el uso de los indicadores biológicos y las mediciones apropiadas realizadas antes de su uso en las actividades de validación de esterilización.

#### **5.6. Indicador biológico de lectura extra rápida 1942V ATTEST 3M.**

Es un indicador biológico auto contenido de lectura rápida utilizado para esterilización a vapor, sus resultados se obtiene después de 60min de incubación en la incubadora de autolectura 3MTM Attest™ 490., este indicador contiene una tira de esporas de *Geobacillus Stearothermophilus*, en cantidades estandarizadas de 1x10<sup>6</sup> UFC (unidades formadoras de colonias) por tira, contiene además un indicador químico en la tapa el cual cambia de color al ser sometido a esterilización para facilitar la identificación del IB de control.<sup>9</sup>

Detectan la falla en el proceso de esterilización al presentarse actividad de la enzima alfa D-glucosidasa, producida por la espora del indicador, al producirse crecimiento y germinación del microorganismo, generando una fluorescencia detectada por la incubadora de autolectura 3MTM Attest™ 490 indicando la falla en el proceso de esterilización.<sup>9</sup>

#### **5.7. Microorganismos que contaminan el material de odontología**

Las bacterias importantes que pueden causar infección en entornos dentales incluyen *Streptococcus pneumoniae*; *Mycobacterium tuberculosis*; *Klebsiella pneumoniae*; *Escherichia coli*; *Legionella pneumophila* y *Pseudomonas aeruginosa*.<sup>23</sup>

Muchos microorganismos (bacterias, virus, hongos) se encuentran en muestras de agua de unidades dentales: *Streptococcus mitis*; *Streptococcus salivarius*; *Enterococcus*; *Staphylococcus cohnii*; *Staphylococcus warneri* A; *Klebsiella (Enterobacter) aerogene*; *Bacillus subtilis*; *Pseudomonas aeruginosa*; *Legionella pneumophila*; *Serratia marcescens*; *Aeromonas spp.*; *Acinetobacter spp.*; *Flavobacterium spp.*; *Moraxella spp.*; *Cladosporium spp.*; *Pseudomonas spp.*; *Legionella spp.*; entre otros. El patrón de contaminación microbiana de las líneas de agua durante 6,5 años en un centro de salud dental en el que 61 líneas de agua

de unidades dentales (DUWL) estaban conectadas al mismo suministro de agua. Un clon de *P. aeruginosa* y 2 clones de *Achromobacter sp.*, colonizó gradualmente todos los DUWL; la última colonización por *P. aeruginosa* ST309 motivó el cierre del centro de atención odontológica. Además, la confirmación de los informes de la literatura fue proporcionada por un estudio reciente que encontró contaminación por *Legionella* y *P. aeruginosa* en el 32% (6/19) y el 68% (13/19), respectivamente, de las muestras de agua de DUWL. Además, la presencia de bacterias gramnegativas en los DUWL puede provocar la producción de endotoxinas (LPS) en el agua y el aire de una cirugía dental. También se han encontrado hongos en el agua de las unidades dentales. En un estudio realizado por Mazari. Se analizaron 18 líneas de agua dentales para detectar la presencia de levaduras en sus superficies internas. De los 18 DUWL estudiados, 10 estaban contaminados (55,56%). *Candida albicans*; *Candida guilliermondii* y *Candida glabrata* y dos especies de no *Candida*, *Rhodotorula spp.* y *Trichosporon spp.*, fueron identificadas. Además de bacterias, hongos y virus, se han aislado protozoos como las amebas de vida libre de los DUWL. Estos pueden actuar como reservorios de microorganismos (por ejemplo, *Legionella spp*; *Pseudomonas spp.*, entre otros.) O como patógenos por derecho propio. Otro estudio evaluó el nivel de contaminación por bacterias y amebas en 30 unidades dentales, todas las cuales fueron abastecidas directamente por la red de agua municipal y no se utilizaron sistemas de desinfección adicionales en las instalaciones. La concentración media de HPC a 22 y 36 °C fue de 1168,53 UFC/mL y 827,90 UFC/mL respectivamente, mientras que la concentración de *P. aeruginosa* resultó ser de 25,13 UFC /100 mL. De las 30 unidades, el 26,67% presentó una concentración  $\geq 103$  UFC /L de *L. pneumophila*; Aproximadamente el 23% de los casos involucraron *L. pneumophila sg.* El estudio reveló que el agua en los DUWL contenía concentraciones considerablemente más altas de microorganismos que el suministro de agua de entrada, lo que confirma el papel del sistema de agua dentro de la unidad dental en el aumento de la contaminación microbiana, especialmente en ausencia de una adecuada gestión del riesgo hídrico y sanitario. Estudios anteriores han encontrado un amplio rango en la tasa de recuperación de la contaminación por *Legionella* de los DUWL, del 0% al 100% de los sistemas DUWL, incluido el cero grupo 1 de *Legionella pneumophila*, alcanzando niveles tan altos como 105 unidades formadoras de colonias por mililitro. La presencia y concentración de contaminación por *Legionella* en los DUWL varía según las características del sistema de suministro de agua, el diseño, el modelo de la unidad dental y los métodos de desinfección utilizados.<sup>24</sup>

## **6. METODOLOGÍA**

### **6.1. Tipo de investigación**

La investigación fue de tipo observacional, descriptiva, experimental de corte trasversal se utilizó métodos descriptivo y comparativo. Además, es exploratorio.

### **6.2. Diseño de la investigación**

El diseño de la investigación trazado en la presente investigación, fue cualitativa, ya que no hubo manipulación de variables ni se experimentó con los objetos de estudio, los mismos que posteriormente evidenciaron datos considerados como niveles que determinan un proceso de investigación.

### **6.3. Población de estudio**

La población de estudio de esta investigación fue de seis autoclaves; tres autoclaves en el Hospital General Docente de Riobamba en la unidad de servicios odontológicos, un autoclave del Hospital Pediátrico Alfonso Villagómez en la unidad de servicios odontológicos, un autoclave en el Centro de Salud Santa Rosa en la unidad de servicios odontológicos y un autoclave del Centro de Salud Calpi en la unidad de servicios odontológicos, en los cuales se verificó la eficacia de la esterilización usando los indicadores en un grupo control, además se aplicaron encuestas a 6 personas que se encargan del proceso de la esterilización en la unidad de servicios odontológicos del Hospital General Docente de Riobamba, Hospital Pediátrico Alfonso Villagómez, Centro de Salud Santa Rosa, Centro de Salud Calpi.

### **6.4. Criterio de selección**

- Instrumental odontológico preparado para el proceso de esterilización en los autoclaves de los centros de salud Hospital General Docente de Riobamba, Hospital Pediátrico Alfonso Villagómez, Centro de Salud Santa Rosa, Centro de Salud Calpi.
- Centros de salud que hagan uso de autoclaves y deseen participar del estudio.
- Personal encargado del proceso de esterilización en las instituciones de salud y que deseen participar en el estudio.

### **6.5. Técnicas e instrumentos**

En la investigación se utilizó la técnica de la observación y como instrumento se utilizó un cuadro de control para cada centro de salud, en los cuales se aplicó en cada autoclave un indicador bilógico y una cinta testigo durante el ciclo de esterilización, este se repitió tres veces en cada equipo con diferentes cargas. (Anexo 2) También se utilizó una encuesta (Anexo 7) que contiene un cuestionario con preguntas de selección múltiple y preguntas abiertas, las cuales se aplicaron al personal que se encarga de realizar la esterilización en cada centro de salud, este cuestionario se combinó de dos encuestas validadas una por el “Grupo Español de estudio sobre esterilización, 2018” y por el “Acta Odontológica Venezolana, 2009”

## 6.6. Operacionalización de las variables

### 6.6.1. Variable independiente: Ciclo de Esterilización

**Tabla Nro. 1.** Operacionalización de Variable independiente

<b>CARACTERIZACIÓN O CONCEPTUALIZACIÓN.</b>	<b>DIMENSIÓN</b>	<b>INDICADOR</b>	<b>TÉCNICA</b>	<b>INSTRUMENTO</b>
Es el proceso físico o químico que elimina todo microorganismo presente en un objeto y constituye el procedimiento a seguir con los instrumentos invasivos como el instrumental quirúrgico y material que va a ser introducido al cuerpo del paciente, siendo el más recomendable el calor húmedo. Para el cual se debe tener un conocimiento amplio por el profesional que esté a cargo de realizar este proceso.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Proceso físico.</li> <li>2. Microorganismos.</li> <li>3. Instrumentos invasivos.</li> <li>4. Método de seguridad.</li> <li>5. Conocimiento</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vapor</li> <li>• Presencia o usencia de microorganismos.</li> <li>• Crítico.</li> <li>• Semicrítico.</li> <li>• No crítico.</li> <li>• Cintas indicadoras de temperatura.</li> <li>• Alto</li> <li>• Medio</li> <li>• Bajo</li> </ul>	Encuesta	Cuestionario

Fuente: Elaboración propia

Autor: Jenny Paola Defáz

**6.6.2. Variable dependiente: Indicadores biológicos.**

**Tabla Nro. 2.** Operacionalización de Variable dependiente

CARACTERIZACIÓN O CONCEPTUALIZACIÓN	DIMENSIÓN	INDICADOR	TÉCNICA	INSTRUMENTO
<p>Los indicadores biológicos son dispositivos preparados de microorganismos vivos específicos altamente resistentes a los procesos de esterilización que se usan para comprobar la eficiencia de un proceso de esterilización y existen de diferentes tipos según su uso.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dispositivo preparado de microorganismos vivos.</li> <li>2. Procesos de esterilización.</li> <li>3. Tipos.</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bacillus stearothermophilus</li> <li>• Físico</li> <li>• Indicadores biológicos de lectura rápida</li> </ul>	<p>Observación</p>	<p>Cuadro de control</p>

Fuente: Elaboración propia

Autor: Jenny Paola Defáz

## 7. RESULTADOS

**Tabla Nro. 3.** Caracterización de los equipos de esterilización.

<b>Lugar</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Centro de salud	2	50,0
Hospital	2	50,0
<b>Total</b>	<b>4</b>	<b>100</b>
<b>Entrevistado</b>		
Auxiliar	4	66,7
Médico	2	33,3
<b>Total</b>	<b>6</b>	<b>100</b>
<b>Cuantos esterilizadores de calor seco tiene su unidad de salud</b>		
Uno	3	50
Entre 2 y 5	3	50
<b>Total</b>	<b>6</b>	<b>100</b>
<b>Cuantos esterilizadores de calor húmedo tiene su unidad de salud</b>		
Uno	3	50
Entre 2 y 5	3	50
<b>Total</b>	<b>6</b>	<b>100</b>
<b>Tipo de esterilización</b>		
Calor húmedo	6	100
<b>Frecuencia diaria de esterilización</b>		
Una vez al día	6	100
<b>Esteriliza siempre la misma persona</b>		
No	4	66,7
Si	2	33,3
<b>Total</b>	<b>6</b>	<b>100</b>
<b>Realiza controles de esterilización (indicadores químicos, integradores, cintas con indicador, indicadores biológicos, termómetros calibrados, etc.)</b>		
No	1	16,7
Si	5	83,3
<b>Total</b>	<b>6</b>	<b>100</b>

Fuente: Elaboración propia

Autor: Jenny Paola Defáz

### **Análisis:**

En lo que refiere a la caracterización de los equipos de esterilización se visitaron 4 sitios entre hospitales y centros de salud, con un total de 6 autoclaves ubicados en estos; lugares en los que el 66,7% son las auxiliares quienes se encargan del manejo de los equipos de esterilización, poseen equipos de calor húmedo y de calor seco en un mismo porcentaje, es decir que por cada equipo de calor seco existe un equipo de calor húmedo en cada lugar, el 100% de los centros utilizan esterilización a calor húmedo con una frecuencia diaria de una

vez al día, además el 100% refiere que los procesos de esterilización no son realizados por la misma persona y que en la mayoría se realizan controles de esterilización.

**Tabla Nro. 4.** Controles de esterilización.

<b>Tipos de control de esterilización</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Cinta testigo	2	33,3
Cinta testigo, integradores	3	50
No aplica	1	16,7
<b>Total</b>	<b>6</b>	<b>100</b>
<b>Frecuencia de control</b>		
Diariamente	5	83,3
No aplica	1	16,7
<b>Total</b>	<b>6</b>	<b>100</b>
<b>Condiciones</b>		
Calor húmedo	6	100
<b>Condiciones tiempo (minutos)</b>		
30	6	100
<b>Condiciones temperatura (Grados centígrados)</b>		
121	2	33,3
134	4	66,7
<b>Total</b>	<b>6</b>	<b>100</b>
<b>Condiciones presión (Atmósferas)</b>		
2,3	2	33,3
2,9	4	66,7

Fuente: Elaboración propia  
Autor: Jenny Paola Defáz

### **Análisis:**

En el análisis de los controles de esterilización se identifica que entre los tipos de controles que se utiliza el 33,3% maneja cinta testigo, un 50% utiliza cinta testigo e integradores y un 16.7% no realiza ninguno de estos, además la mayoría manifiesta que los controles se los realiza diariamente y que solo un 16.7% no lo realiza diariamente, el 100% utiliza calor húmedo para los procesos de esterilización todos en condiciones de tiempo de 30 minutos, con diferencia que el 33,3% lo utiliza a 121°C con 2.3 at y el 66,7% maneja una temperatura de 134°C y 2.9 at.

Con respecto al manejo de protocolos para los procesos de esterilización manifiestan que no cuentan con un protocolo propio, por lo que no toman en cuenta ninguna guía que se encuentre publicada.

**Tabla Nro. 5.** Indicadores biológicos en relación con la cantidad de carga y por subcentro

<b>Resultado</b>	<b>Subcentro</b>	<b>Cantidad de carga</b>					<b>Total</b>
		<b>Sin</b>	<b>25% de</b>	<b>50% de</b>	<b>75% de</b>	<b>100% de</b>	

<b>IB</b>		<b>carga</b>	<b>carga</b>	<b>carga</b>	<b>carga</b>	<b>carga</b>	
Correcto	Subcentro 1	1	3	3	1	1	9
	Subcentro 2	1	3	3	3	2	12
	Subcentro 3	1	3	3	3	3	13
	Subcentro 4	3	9	5	6	4	27
	Total	6	18	14	13	10	61
Incorrecto	Subcentro 1	0	0	0	2	2	4
	Subcentro 2	0	0	0	0	1	1
	Subcentro 4	0	0	4	3	5	12
	Total	0	0	4	5	8	17
	Total	Subcentro 1	1	3	3	3	3
Subcentro 2		1	3	3	3	3	13
Subcentro 3		1	3	3	3	3	13
Subcentro 4		3	9	9	9	9	39
Total		6	18	18	18	18	78

Fuente: Elaboración propia  
Autor: Jenny Paola Defáz

### **Análisis:**

En la Tabla 5 se registra el uso de 78 indicadores biológicos para comprobar los procesos de esterilización en los centros de salud, pudiendo evidenciar que el 78.20% tuvieron lecturas correctas respecto a la no presencia de organismos patógenos, sin embargo los subcentros 1, 2 y 4; presentaron anomalías en el indicador, siendo el de mayor tendencia el centro de salud 4, que en las pruebas realizadas mostró cuatro marcadores incorrectos en la carga del 50% siendo que la misma corresponde al valor mínimo recomendado, además se observa que en cargas superiores al 75% existen fallos en los subcentros 1, 2 y 4, siendo este último el de mayor frecuencia al presentar un total de 12 fallos en todas las pruebas; lo que indicaría problemas en los procesos de esterilización de los autoclaves, sobre el subcentro 3 cumplió con un 100% de lectura correcta en sus indicadores biológicos.

**Tabla Nro. 6.** Resultados de valores de la cinta testigo en relación con la carga y subcentro

Resultado cinta testigo	Subcentro	Cantidad de carga					Total
		Sin carga	25% de carga	50% de carga	75% de carga	100% de carga	
Correcto	Subcentro 1	1	3	3	2	3	12
	Subcentro 2	1	3	3	3	3	13
	Subcentro 3	1	3	3	3	3	13
	Subcentro 4	3	9	6	5	6	29
	Total	6	18	15	13	15	67
Incorrecto	Subcentro 1	0	0	0	1	0	1
	Subcentro 4	0	0	3	4	3	10
	Total	0	0	3	5	3	11
Total	Subcentro 1	1	3	3	3	3	13
	Subcentro 2	1	3	3	3	3	13
	Subcentro 3	1	3	3	3	3	13
	Subcentro 4	3	9	9	9	9	39
	Total	6	18	18	18	18	78

Fuente: Elaboración propia  
Autor: Jenny Paola Defáz

### Análisis:

En el análisis de los resultados se utilizaron 78 cintas testigo una por cada indicador biológico que ingresa al equipo, de las que el 14.10% demostraron errores, en los autoclaves de los subcentros número 1 con carga del 75% se registró un error del 1.28%, y en el subcentro número 4 en cargas del 50% y 100% se registran errores del 3.85% y un 5.12% de error en el mismo con variación de carga al 75%. También se registra la efectividad del 85.90% del total de los autoclaves de los cuales los que no presentaron ningún error fueron los equipos de los subcentros de salud número 2 y 3.

**Tabla Nro. 7.** Indicadores biológicos incorrectos por posición, subcentro y carga

Posición	Subcentro	Cantidad de carga					Total
		Sin carga	25% de carga	50% de carga	75% de carga	100% de carga	
Adelante	Subcentro 1	0	0	0	1	0	1
	Subcentro 4	0	0	1	1	1	3
	Total	0	0	1	2	1	4
Centro	Subcentro 1	0	0	0	0	1	1
	Subcentro 4	0	0	1	1	2	4
	Total	0	0	1	1	3	5
Atrás	Subcentro 1	0	0	0	1	1	2
	Subcentro 2	0	0	0	0	1	1
	Subcentro 4	0	0	2	1	2	5
	Total	0	0	2	2	4	8
Total	Subcentro 1	0	0	0	2	2	4

Subcentro 2	0	0	0	0	1	1
Subcentro 4	0	0	4	3	5	12
<b>Total</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>8</b>	<b>17</b>

Fuente: Elaboración propia

Autor: Jenny Paola Defáz

### Análisis:

Se pudo observar que los indicadores biológicos utilizados en el centro de salud número 4 son los que presentaron mayores fallos en cargas del 50%, 75% y 100% en todas las posiciones que se ubicaron (centro, adelante y atrás) y que todos los indicadores utilizados en los centros de salud número 1, 2, 3 y 4 sin carga y con carga del 25% ubicados en el centro, adelante y atrás, no presentaron ningún fallo.

**Tabla Nro. 8.** Resultados incorrectos cinta testigo por posición, subcentro y carga

Posición	Subcentro	Cantidad de carga					Total
		Sin carga	25% carga	de 50% carga	de 75% carga	de 100% de carga	
Adelante	Subcentro 4	0	0	1	2	1	4
	Total	0	0	1	2	1	4
Centro	Subcentro 1	0	0	0	1	0	1
	Subcentro 4	0	0	1	1	1	3
	Total	0	0	1	2	1	4
Atrás	Subcentro 4	0	0	1	1	1	3
	Total	0	0	1	1	1	3
Total	Subcentro 1	0	0	0	1	0	1
	Subcentro 4	0	0	3	4	3	10
	Total	0	0	3	5	3	11

Fuente: Elaboración propia

Autor: Jenny Paola Defáz

### Análisis:

Los resultados de error en la cinta testigo por posición evidencia que los subcentros de salud 1 y 4 sin carga y con carga del 25% ubicadas en el centro, adelante y atrás no presentaron ningún error, además que las cintas testigo que presentaron mayores defectos fueron las que se utilizaron en el subcentro 4 con carga del 50%, 75% y 100% ubicadas en el centro, adelante y atrás, además, en el subcentro 3 también existen defectos en el resultado de la cinta con carga del 75% en la ubicación central.

**Tabla Nro. 9.** Errores detectados por indicador biológico subcentro y autoclave

Subcentro	Autoclave	Resultado IB		Total
		Correcto	Incorrecto	
Subcentro 1	Autoclave 1	9	4	13
	Total	9	4	13
Subcentro 2	Autoclave 1	12	1	13
	Total	12	1	13
Subcentro 3	Autoclave 1	13	0	13
	Total	13	0	13
Subcentro 4	Autoclave 1	13	0	13
	Autoclave 2	4	9	13
	Autoclave 3	10	3	13
	Total	27	12	39

Fuente: Elaboración propia  
 Autor: Jenny Paola Defáz

**Análisis:**

Los indicadores biológicos que de mayor forma presentaron lecturas incorrectas fueron los de los subcentros 1, 2 y 4 siendo los de mayor tendencia el subcentro 4, en el autoclave 2 con el 69.3% de fallos y el autoclave 3 con un 23.07%, el subcentro 3 fue el único que no presentó ningún error en los indicadores biológicos utilizados.

**Tabla Nro. 10.** Errores detectados por la cinta testigo por subcentro y autoclave

Subcentro	Autoclave	Resultado cinta testigo		Total
		Correcto	Incorrecto	
Subcentro 1	Autoclave 1	12	1	13
	Total	12	1	13
Subcentro 2	Autoclave 1	13	0	13
	Total	13	0	13
Subcentro 3	Autoclave 1	13	0	13
	Total	13	0	13
Subcentro 4	Autoclave 1	13	0	13
	Autoclave 2	4	9	13
	Autoclave 3	12	1	13
	Total	29	10	39

Fuente: Elaboración propia  
 Autor: Jenny Paola Defáz

**Análisis:**

Los resultados de las cintas testigo utilizadas demuestran que el subcentro 4 y subcentro 1 son los que presentaron de mayor forma errores, siendo muy frecuente estos fallos en el subcentro 4 con un 69.23% el autoclave 2 y un 7.69% en el autoclave 3. Además, se evidencia que en los subcentros 2 y 3 no se presentaron ninguna anomalía en los resultados.

**Tabla Nro. 11.** Ciclos de esterilización con diferentes cargas.

Registro indicador biológico					Registro cinta testigo		
Posición					Posición		
Adelante Centro Atrás					Adelante	Centro	Atrás
<b>0% CARGA</b>							
Subcentro 1	Autoclave 1		-			+	
Subcentro 2	Autoclave 1		-			+	
Subcentro 3	Autoclave 1		-			+	
Subcentro 4	Autoclave 1		-			+	
	Autoclave 2		-			+	
	Autoclave 3		-			+	
<b>25% CARGA</b>							
Subcentro 1	Autoclave 1	-	-	-	+	+	+
Subcentro 2	Autoclave 1	-	-	-	+	+	+
Subcentro 3	Autoclave 1	-	-	-	+	+	+
Subcentro 4	Autoclave 1	-	-	-	+	+	+
	Autoclave 2	-	-	-	+	+	+
	Autoclave 3	-	-	-	+	+	+
<b>50% CARGA</b>							
Subcentro 1	Autoclave 1	-	-	-	+	+	+
Subcentro 2	Autoclave 1	-	-	-	+	+	+
Subcentro 3	Autoclave 1	-	-	-	+	+	+
Subcentro 4	Autoclave 1	-	-	-	+	+	+
	Autoclave 2	+	+	+	-	-	-
	Autoclave 3	-	-	+	+	+	+
<b>75% CARGA</b>							
Subcentro 1	Autoclave 1	+	-	+	+	-	+
Subcentro 2	Autoclave 1	-	-	-	+	+	+
Subcentro 3	Autoclave 1	-	-	-	+	+	+
Subcentro 4	Autoclave 1	-	-	-	+	+	+
	Autoclave 2	+	+	+	-	-	-
	Autoclave 3	-	-	-	-	+	+
<b>100% CARGA</b>							
Subcentro 1	Autoclave 1	-	+	+	+	+	+
Subcentro 2	Autoclave 1	-	-	+	+	+	+
Subcentro 3	Autoclave 1	-	-	-	+	+	+
Subcentro 4	Autoclave 1	-	-	-	+	+	+
	Autoclave 2	+	+	+	-	-	-
	Autoclave 3	-	+	+	+	+	+

Fuente: Elaboración propia  
 Autor: Jenny Paola Defáz

**Análisis:**

Según los resultados de los indicadores biológicos en los registros de iniciación sin carga (0%) y con carga del 25%, en posiciones adelante, en medio y atrás, se obtuvo en las 6 autoclaves con resultados negativos los cuales indican la eficacia de la esterilización de cada equipo. En cargas del 50%, 75% y 100% se evidencia resultados positivos que indican que el proceso de esterilización es ineficaz y existe presencia de microorganismos, entre los subcentros 1, 2 y 4, siendo el subcentro 4 el que presenta mayor nulidad en los procesos.

En el registro de la cinta testigo los procesos de esterilización que no presentaron ningún defecto fueron los con carga del 25% y sin carga (0%) de todos los subcentros del estudio, también se evidencia fallos en los procesos al igual que con los indicadores biológicos en los subcentros 1 y 4 con más fallos en el subcentro 4.

## 8. DISCUSIÓN

En el estudio realizado en consultorios odontológicos del distrito VI de la provincia de Buenos Aires, Argentina en el año 2006-2007, en el cual participaron 283 profesionales odontólogos, se menciona que realizan 320 procesos de esterilización a calor seco y 19 procesos por calor húmedo, haciendo referencia a que disponen de equipos tanto de calor seco como de calor húmedo, y que prefieren utilizar calor seco a calor húmedo,<sup>34</sup> al igual que en el presente estudio que también se evidencia que existen equipos de calor seco y húmedo con la diferencia que solo se maneja procesos de esterilización por calor húmedo en el 100% de la población de estudio concordando son una investigación nacional que prefiere utilizar calor húmedo<sup>26</sup>

Según el estudio realizado por Montoya en el año 2018: el 60% de la población encuestada hace uso de autoclave en los consultorios odontológicos para brindar seguridad al paciente así como para garantizar calidad en los procedimientos, por otra parte el 19% menciona que utiliza el autoclave por una obligación reglamentada por la secretaria de salud como una necesidad reconocida en el gremio<sup>32</sup>. Además en los resultados obtenidos del presente estudio se encontró que los procesos de esterilización se realizan diariamente, la mayoría utiliza cinta testigo e integradores en un 50%, un 33.3% cinta testigo y que los encargados del manejo de los equipos de esterilización en el 66,7% son las auxiliares, pero que no siempre lo realiza la misma persona, se menciona además que en la mayoría de los subcentros se realizan controles de esterilización, resultados similares a un estudio realizado en consultorios dentales en la ciudad de San Luis Potosí, en el año 2018, por la Universidad Bemerita Autónoma de San Luis Potosí, en el cual el 58% realiza controles de esterilización como medios de verificación del proceso, con la variación que en este los que manejan los equipos de esterilización son los odontólogos en un 68% los cuales se encuentran capacitados para realizar el proceso.<sup>35</sup> En una investigación realizada por María de Lourdes Gordillo año 2007, se evaluó el proceso de esterilización de 9 autoclaves, con indicadores biológicos en la que se menciona que se realizan controles de temperatura, presión y tiempo, pero que no se realizan rutinariamente resultados opuestos a los de la presente investigación en la los controles se realizan diariamente.<sup>36</sup>

Según los resultados obtenidos al aplicar el cuestionario en los centros de salud se obtuvo información sobre las condiciones en las que se utiliza el autoclave manifestando que el 100% los utiliza por 30 min con diferencia que el 33,3% lo utiliza a 121°C con 2.3 atm y el 66,7% maneja una temperatura de 134°C y 2.9 atm, los cuales no coinciden con un estudio realizado por Patiño que menciona diferentes condiciones en las que usan los equipos (140°C, 31 min a 19 psi correspondiente a 1.29atm), también se manifiesta que las condiciones varían de acuerdo al fabricante y que las condiciones recomendadas al utilizar los equipos es de 121°C, 20 a 30 min y 15psi (1.02 atm).<sup>40</sup>

Para comprobar los procesos de esterilización se usaron 78 indicadores bilógicos dispuestos en diferente ubicación (adelante, centro y atrás) dentro del equipo, con diferentes cargas desde 0%( sin carga), 25%, 50%, 75% y 100% de la capacidad de cada autoclave, de los cuales se obtuvieron resultados en un 100% efectivos en cargas del 25% y

sin cargas ( 0%), se detectaron fallos en los procesos de esterilización a partir del 50% de cargas del equipo especialmente en el subcentro 4 que presentó cuatro marcadores incorrectos, también se detectó que con cargas superiores al 75% se presentó una mayor incidencia de errores. Los resultados obtenidos en una investigación realizada por Carlota Lara, 2017, se obtuvieron resultados negativos de los indicadores biológicos usados en el proceso de esterilización con carga 0% y 25% en el autoclave,<sup>38</sup> coincidiendo con los resultados obtenidos en el presente proyecto,

En una investigación realizada por Naranjo en 2019 para verificar los procesos de esterilización, en el proceso mediante calor húmedo se utilizó indicadores biológicos en cargas del 75% y 100% ubicados en el centro del equipo mostrando que el 52% obtuvo resultados positivos por lo que no eliminó de manera efectiva los microorganismos además sólo el 60% mostró resultados negativos cumpliendo con la eliminación total de los microorganismos. Además se menciona que la capacidad máxima recomendada para que el ciclo de esterilización sea eficaz es del 80% de capacidad del equipo.<sup>41</sup>

El 78.20% de los resultados obtenidos en el estudio fueron resultados favorables demostrando su efectividad, y un 21.20% presentando anomalías en el indicador biológico marcando como positivo entre los subcentros 1, 2 y 4, siendo el de mayor tendencia el centro de salud 4, cuyos resultados son comparables con el estudio publicado en el año 2016 de Hernández y colaboradores, en el que se realizó el monitoreo de autoclaves con indicadores biológicos en el que se monitorearon 96 cargas en tres equipos, durante mayo 2012 – abril 2015, encontrando resultados negativos comprobando que el ciclo de esterilización es eficaz en todos los equipos a diferencia del presente estudio.<sup>1</sup>

## 9. CONCLUSIONES

- Se estableció la caracterización y estado de los autoclaves de los centros de salud encontrando que existen equipos de calor seco y calor húmedo, pero que el 100% utiliza el equipo de calor húmedo por 30 minutos, con variación que el 33,3% lo utiliza a 121°C con 2.3 at y el 66,7% maneja una temperatura de 134°C y 2.9 at., utilizan los equipos con una frecuencia diaria de una vez al día, las personas que se encargan del manejo de los equipos son en un 66.7% auxiliares, además se menciona que realizan controles diarios del proceso de esterilización y que solo un 16.7% no lo realiza, se identifica que entre los tipos de controles que se utiliza el 33, 3% maneja cinta testigo y un 50% utiliza cinta testigo e integradores, y que no cuentan con un protocolo propio para realizar los procesos.
- Se comprobó el ciclo de esterilización mediante los indicadores biológicos encontrando que la capacidad máxima de esterilización de los equipos de los subcentros 1, 2 y 4 es del 25% en cargas del 50%, 75% y 100% en su mayoría ubicados en el fondo del equipo mismos que presentan crecimiento bacteriano, y en el subcentro número 3 la capacidad máxima es del 100% siendo de esta manera el de mejor desempeño y eficacia.

- Se determinó que los procesos de esterilización de las autoclaves con carga del 25% o sin carga son eficaces en el 100% dando marcadores de indicadores biológicos negativos, y que con cargas del 50%o con cargas superiores los procesos no son efectivos, además encontramos que los resultados de las cinta testigo no son los mismos que los indicadores biológicos, ya que puede marcar como paquete procesado mas no como un indicador que nos permita conocer si se cumplió un proceso eficaz de esterilización con la aniquilación total de microorganismos que puedan causar daño en el cuerpo.

## **10.RECOMENDACIONES**

- Capacitar continuamente al personal encargado de manejar los equipos de esterilización, socializar un protocolo de esterilización que se rija a las normas de cada institución y se base en guías y estudios científicos actualizados para que no existan errores en el manejo de los equipos y por ende se presenten fallos en el ciclo de esterilización.
- Comprobar biológicamente después de cada instalación de equipos y de manera continua para asegurar el funcionamiento de dispositivos quirúrgicos y médicos, en base a normas establecidas por el Ministerio de Salud Pública.
- Solicitar mantenimiento de los equipos de calor húmedo para verificar que no existan problemas técnicos, ya que estos también influyen en que los equipos funcionen correctamente, considerando que esto influye en que se cumpla con los procesos eficazmente.
- Se recomienda que el uso sistémico de estos equipos se evalúe utilizando indicadores biológicos y físicos bajo condiciones de calidad para prevenir la liberación de microorganismos y validar la rutina biológica diaria. Y en el caso de los resultados obtenidos se recomienda usar una carga del 25% siendo que esta mostró resultados 100% eficaces en todos los casos.

## 11. BIBLIOGRAFÍA

1. Hernández S, Alavez S, García J, Flores G. Monitoreo con indicadores biológicos de rápida lectura de las autoclaves de CEYE de la Facultad de Odontología de la Universidad Tecnológica de México. *Revista Odontológica Mexicana* 2016; 20(2). <http://www.elsevier.es/es-revista-revista-odontologica-mexicana-90-articulo-monitoreo-con-indicadores-biologicos-rapida-S1870199X16300040> (ultimo acceso el 27 de junio del 2018).
2. Acosta S, Andrade V. *Manual de Esterilización para Centros de Salud*. Washington D.C: Copyright; 2008. [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) (ultimo acceso el 27 de junio de 2018).
3. Montufar MF. Análisis del proceso de esterilización del instrumental en la clínica de Odontopediatría de la Facultad de Odontología de la Universidad Central. Año 2012. [Internet]. Universidad Central del Ecuador; 2012. Available from: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/525/1/T-UCE-0015-40.pdf?fbclid=IwAR1q71biOUCJQq5kuv279LC9MmTje5j0DeLxrzBhjXtDzVnl9Nuzfg4hhEE>
4. Carmona B. *Indicadores Biológicos en la Práctica Odontológica*. Tesis Doctoral. Universidad Nacional Autónoma de México; 2013.
5. Algalarrondo E, Hermida P. Bioseguridad en odontología: control de esterilización entre 20013-2014. *Revista del Ateneo Argentino de Odontología* 2015; 54(1). <https://www.ateneo-odontologia.org.ar/articulos/liii01/articulo2.pdf> (ultimo acceso el 27 de junio de 2018).
6. Chalco E. *Eficacia de la esterilización de las curetas periodontales en Clínica Integral de la Facultad de Odontología de la Universidad Central del Ecuador*. Tesis de grado. Universidad Central del Ecuador; 2017.
7. Troconis J.E. Control del Ambiente de los Consultorios Odontológicos: uso de gorro, mascara de larga cobertura, bata quirúrgica, dique de goma y guantes. *Acta Odontológica Venezuela* 2003; 41(1). [https://www.actaodontologica.com/ediciones/2003/1/control\\_ambiente\\_consultorios\\_odontologicos.asp](https://www.actaodontologica.com/ediciones/2003/1/control_ambiente_consultorios_odontologicos.asp) (ultimo acceso el 30 de julio del 2018).
8. Álvarez N, Buj G, Castillo F, Cayón M, Concha P. *Infección cruzada en odontología*. Departamento de Microbiología. Universidad de Oviedo 2016-2017. <https://microral.wikispaces.com/file/view/Infecci%C3%B3n+cruzada+en+odontolog%C3%ADa.pdf> (ultimo acceso el 30 de julio del 2018)
9. Corleto L. *Eficacia de los proceso de esterilización mediante indicadores biológicos en la unidad de esterilización y clínica de cirugía y exodoncia de la facultad de odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala*. Tesis de postgrado. Universidad de San Carlos de Guatemala; 2015.
10. Grupo proceso de esterilización de la Comisión INOZ. *Guía para la gestión del proceso de esterilización*. Administración de la Comunidad Autónoma del País Vasco, Servicio vasco de salud. Ecolograf; 2004. [http://extranet.hospitalcruces.com/doc/adjuntos/Guia\\_Gestion%20Esterilizacion%200sakidetza.pdf](http://extranet.hospitalcruces.com/doc/adjuntos/Guia_Gestion%20Esterilizacion%200sakidetza.pdf) (ultimo acceso el 30 de julio del 2018).

11. Secretaria de salud, Centro Nacional de Vigilancia Epidemiológica y Control de Enfermedades, Dirección General Adjunta de programas Preventivos, Programa Nacional de Salud Bucal. *Manual para la prevención y control de infecciones y riesgos profesionales en la práctica estomatológica en la República Mexicana*. Subdirección de salud. Diario Oficial de la Federación; 2003. <https://es.calameo.com/read/0044323365d1238d7161a> (ultimo acceso el 30 de julio del 2018).
12. Rulata WA, Jones SM, Weber DJ. K comparación de una lectura rápida de indicadores biológicos para la esterilización por vapor, con cuatro indicadores convencionales de cinco indicadores biológicos y químicos. *Infect Control Hosp Epidemiol*; 1996. <http://www.sterileservice.com.mx/files/INDICADORES.pdf> (ultimo acceso el 30 de julio del 2018).
13. Gutiérrez S. *Métodos de esterilización*. Laboratorio de microbiología. Universidad Central de Venezuela; 2008. [http://www.ucv.ve/fileadmin/user\\_upload/facultad\\_farmacia/catedraMicro/10\\_M%C3%A9todos\\_de\\_esterilizaci%C3%B3n.pdf](http://www.ucv.ve/fileadmin/user_upload/facultad_farmacia/catedraMicro/10_M%C3%A9todos_de_esterilizaci%C3%B3n.pdf) (ultimo acceso el 30 de julio del 2018).
14. Gutiérrez, M Ballester M. Protocolo de limpieza, desinfeccion y/o esterilizacion de articulos clinicos odontológicos. Univ Andres Bello Fac Odontol [Internet]. 2016;1–21. Available from: <http://facultades.unab.cl/wp-content/uploads/2017/03/PROTOCOLO-DE-LIMPIEZA-DESINFECCION-YO-ESTERILIZACION-DE-ARTICULOS-CLINICOS-ODONTOLOGICOS.pdf> (ultimo acceso el 30 de julio del 2018).
15. Colegio de odontólogos y estomatólogos de a Coruña. *Control de los procesos de esterilización*. España. ICOEC; 2016. <https://www.icoec.es/documentos/normativa-de-controles-biologicos-en-el-proceso-de-esterilizacion.pdf> (ultimo acceso el 30 de julio del 2018).
16. Sterile U. *Indicadores Biológicos*. 3M Infection Prevention Solution; 2015. <http://www.3msalud.cl/enfermeria/files/2015/09/7-Indicadores-Biologicos.pdf> (ultimo acceso el 30 de julio del 2018).
17. Vite P, Poma I, Karina E. *Eficacia de indicadores biológicos en la calidad de esterilización de material médico quirúrgico*. Tesis para el Titulo de Enfermero Especialista de Gestión en Central de Esterilización. Universidad Privada Norbert Wiene de Perú; 2017.
18. Parra L, Acosta E. Análisis de algunos indicadores biológicos disponibles comercialmente en México. *Revista de la Asociación Dental Mexicana* 1999; LVI (4): 151-154.
19. Reyes C. Muestreo biológico de autoclaves dentales. *Revista Médica de la Universidad Veracruz* 2008. [https://www.uv.mx/rm/num\\_anteriores/revmedica\\_vol8\\_num2/suplemento/suplemento.pdf](https://www.uv.mx/rm/num_anteriores/revmedica_vol8_num2/suplemento/suplemento.pdf) (ultimo acceso el 30 de julio del 2018).
20. Bioline. *Bioline*. <https://www.bioline.com/indicadores-biologicos.php> (ultimo acceso el 30 de julio del 2018).
21. División Médica. Indicadores biológicos. 2021;1-2. Disponible en: [http://www.fing.edu.uy/imfia/rige/cur\\_pas/material/Cuba/Cap11.pdf](http://www.fing.edu.uy/imfia/rige/cur_pas/material/Cuba/Cap11.pdf)

22. Riveros S. *Sociedad Chilena de Enfermeras de Pabellones Quirúrgicos y Esterilización*.  
<http://www.enfermeraspabellonyesterilizacion.cl/trabajos/biologicos.pdf> (último acceso el 30 de julio del 2018)
23. Taheri S, Shahabinezhad G, Torabi M, Parizi ST. Investigation of microbial contamination in the clinic and laboratory of the prosthodontics department of dental school. *Pesqui Bras Odontopediatria Clin Integr*. 2021;21:1-7.
24. Spagnolo AM, Sartini M, Cristina ML. Microbial contamination of dental unit waterlines and potential risk of infection: A narrative review. *Pathogens*. 2020;9(8):1-11.
25. Scottish Dental Clinical Effectiveness Programme. *Cleaning of Dental Instruments Dental Clinical Guidance Second Edition Scottish Dental Clinical Effectiveness Programme*. 2014;(January). Disponible en: [http://www.sdcep.org.uk/wp-content/uploads/2016/03/SDCEP\\_Cleaning\\_of\\_Dental\\_Instruments\\_2nd\\_Edition\\_Jan\\_2016.pdf](http://www.sdcep.org.uk/wp-content/uploads/2016/03/SDCEP_Cleaning_of_Dental_Instruments_2nd_Edition_Jan_2016.pdf)
26. Rey D. 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. Disponible en: <http://ebooks.cambridge.org/ref/id/CBO9781107415324A009%0Ahttp://arxiv.org/abs/1011.1669%0Ahttp://dx.doi.org/10.1088/1751-8113/44/8/085201%0Ahttp://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25246403%0Ahttp://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=PMC4249520>
27. Jhon G. Eficacia de esterilización del instrumental odontológico utilizado en la Clínica Integral de la Facultad de Odontología de la Universidad Central del Ecuador, mediante el uso de indicadores físicos y químicos. *Αγαη* [Internet]. 2019;8(5):55. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/18514/1/T-UCE-0015-ODO-141.pdf>
28. Santos Coello KL. Prevención de enfermedades infecciosas en pacientes por mal uso de la esterilización [Internet]. 2012. 77 p. Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/2973/1/TESIS SANTOS.pdf>
29. Mater A, Sugawara E, Nikaido H, Loja NDE. 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. Disponible en: <http://ebooks.cambridge.org/ref/id/CBO9781107415324A009%0Ahttp://arxiv.org/abs/1011.1669%0Ahttp://dx.doi.org/10.1088/1751-8113/44/8/085201%0Ahttp://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25246403%0Ahttp://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=PMC4249520>
30. Eulogio D, Calva C. Rehabilitación y repotenciación de un Autoclave Eléctrico de esterilización para la Clínica San Agustín . 2009.
31. Paiva R, Poma E. Eficacia de indicadores biológicos en la calidad de esterilización de material médico quirúrgico. 2017;13-4.
32. Montoya N, Niño D. Propuesta de mercadeo para la comercialización de la nueva autoclave “sterilof odontológica” fabricada por equitecnos ltda. *Angew Chemie Int Ed*. 2008;6(11):951-2.

<https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/9409/tesis62.pdf?sequence=3>

33. MSP. Manual de procesos de la central de esterilización. 2009;593(3):526–51. Available from: [http://hgp.gob.ec/index.html/documentos/estandares/PROTOCOLO DE PROCESOS CENTRAL DE ESTERILIZACION.pdf?fbclid=IwAR30M-a4DEkc-NIYGj9W-BJFi4fvobtrrxounqu1vZomgSrMzvDsb6qYKU](http://hgp.gob.ec/index.html/documentos/estandares/PROTOCOLO_DE_PROCESOS_CENTRAL_DE_ESTERILIZACION.pdf?fbclid=IwAR30M-a4DEkc-NIYGj9W-BJFi4fvobtrrxounqu1vZomgSrMzvDsb6qYKU)
34. Riera LM, Maiztegui JI, Ambrosio AM, Bottale AJ, Nandín L, Fassio R. Evaluación de la eficacia de los procesos de esterilización de consultorios odontológicos del distrito VI de la provincia de buenos aires, argentina 2006 - 2007, mediante la utilización de indicadores biológicos. Acta Odontol. Venezuela [Internet]. 2009 Jun [citado 2021 Jun 03]; 47(2): 320-326. Disponible en: [http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0001-63652009000200006&lng=es](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0001-63652009000200006&lng=es).
35. Guijarro Bañuelos JM. “VERIFICACIÓN DE LOS PROCESOS DE ESTERILIZACIÓN MEDIANTE INDICADORES BIOLÓGICOS EN LOS EQUIPOS DE CONSULTORIOS DENTALES DE SAN LUIS POTOSÍ. PRIMERA ETAPA” [Internet]. Vol. 2, Photosynthetica. Benemérita Universidad Autónoma de San Luis Potosí; 2018. Available from: <http://link.springer.com/10.1007/978-3-319-76887>
36. Gordillo Vidal María de Lourdes, Patiño Suárez María Magdalena GMR. Utilidad en el uso de indicadores biológicos en el proceso de esterilización por calor húmedo. Bioquímica [Internet]. 2007;32(SuA):118. Available from: <https://www.redalyc.org/pdf/576/57609852.pdf?fbclid=IwAR32kA-KxrELkBSuBWT75ZlqQ-ipFUuuPgtDgt5LcmZojziAYFfGyoWcoGc>
37. 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. Vol. 43, Salud Pública de México. 2001.
38. Streese S, Morillo L, Domingo S. “Verificación de la Eficacia del Proceso de Esterilización de la Escuela de Odontología Dr. René Puig Bentz de la Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña, mediante indicadores biológicos, en el periodo enero- abril, 2017.” [Internet]. Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña; 2017. Available from: <https://repositorio.unphu.edu.do/handle/123456789/2220>
39. Ushiña V, Barzallo M, Flores I, Sanches S, Zurita JC, Luna D. Odontológica En Emergencias Y La Emergencia Sanitaria Por [Internet]. Iess. 2020. Available from: <https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2020/04/PROTOCOLO-PARA-ATENCIÓN-ODONTOLÓGICA-EN-EMERGENCIAS-Y-URGENCIAS-ODONTOLÓGICAS-DURANTE-LA-EMERGENCIA-SANITARIA-POR-COVID-19.pdf?fbclid=IwAR3Reepkn-nTX43Ofir-g1XDvJpXuGBmoDNFEVsGyi3ubHouuJguEHVcrCY>
40. Patiño N, Gabriel A, Martínez G, Zavala A, Carlo E, Medina C, Torres F, BIOLOGIC MONITORING AND CAUSE OF FAILURE IN CYCLES OF STERILIZATION IN DENTAL CARE OFFICES IN MEXICO. Am J Inf.2015;43:1092-5.
41. Jhon G. Eficacia de esterilización del instrumental odontológico utilizado en la Clínica Integral de la Facultad de Odontología de la Universidad Central del Ecuador,

mediante el uso de indicadores físicos y químicos. [Internet]. Vol. 8, Αγαη. 2019.  
Available from: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/18514/1/T-UCE-0015-ODO-141.pdf>

## **12.ANEXOS**

### **Anexo1.**

#### **Autorización de los centros de salud.**

Dr. Leon  
Dra. Carpio  
10/05/2022  
Favor benditas sus  
respuestas



Carrera de Odontología  
FACULTAD DE CIENCIAS  
DE LA SALUD

Riobamba, 28 de enero de 2020  
Oficio N° 075-DCO- FCS-20

*in memoriam*



**Dra. Zully Romero**  
MEDICO ASISTENCIAL DEL HOSPITAL PROVINCIAL GENERAL DOCENTE RIOBAMBA  
**Dr. Carlos Mayacela Andramuño**  
DEL AREA DE ESTOMATOLOGÍA DEL DISTRITO 04D01 CHAMBO-RIOBAMBA (CENTRO DE  
SALUD CALPI Y CENTRO DE SALUD SANTA ROSA)  
**Lic. Mayra Benítez Carpio**  
DEL HOSPITAL PEDIÁTRICO "ALFONSO VILLAGÓMEZ ROMÁN"



En mi consideración:

Con un cordial saludo me dirijo a usted para exponer y solicitar lo siguiente:

La señorita DEPAZ TORRES JENNY PAOLA de C.C. 1003972408 egresada de la Carrera de Odontología, presentó su tema de Proyecto de Investigación titulado "EFICACIA DEL CICLO DE ESTERILIZACIÓN EN AUTOCLAVES, CENTROS DE SALUD DE RIOBAMBA, 2019", el mismo que fue debidamente aprobado por las autoridades de la Facultad de Ciencias de la Salud-UNACH.

Por lo expuesto, le solicito comedidamente se conceda el permiso respectivo a la señorita egresada, para desarrollar su proyecto de investigación antes mencionado, en su institución.

Con el debido agradecimiento, por la atención que se sirva dar al presente, me suscribo de usted.

Atentamente,

Dr. Carlos Albán  
DIRECTOR-CARRERA  
DE ODONTOLOGÍA



Añ. Copia de la Resolución de aprobación de tema

Estefanía Muñoz  
Burgalesa Carlos Albán



Carrera de Odontología  
FACULTAD DE CIENCIAS  
DE LA SALUD

31-01/2020  
a nombre  
de  
Antigasto  
Carlos Mayacela

Riobamba, 28 de enero de 2020  
Oficio N° 075-DCO- FCS-20

**Dra. Zully Romero**  
MEDICO ASISTENCIAL DEL HOSPITAL PROVINCIAL GENERAL DOCENTE RIOBAMBA  
**Dr. Carlos Mayacela Andramuño**  
DIR. ÁREA DE ESTOMATOLOGÍA DEL DISTRITO 06001 CILAMBO-RIOBAMBA (CENTRO DE SALUD CALPI Y CENTRO DE SALUD SANTA ROSA)  
**Lic. Mayra Benítez Carpio**  
DIR. HOSPITAL PEDIÁTRICO "ALFONSO VILLAGÓMEZ ROMÁN"  
Presente

De mi consideración:

Con un cordial saludo me dirijo a usted para exponer y solicitar lo siguiente:

La señorita DEFAZ TORRES JENNY PAOLA de C.C. 1003973409 egresada de la Carrera de Odontología, presentó su tema de Proyecto de Investigación titulado "EFICACIA DEL CICLO DE ESTERILIZACIÓN EN AUTOCLAVES, CENTROS DE SALUD DE RIOBAMBA, 2019", el mismo que fue debidamente aprobado por las autoridades de la Facultad de Ciencias de la Salud-UNACH.

Por lo expuesto, le solicito comedidamente se conceda el permiso respectivo a la señorita egresada, para desarrollar su proyecto de investigación antes mencionado, en su institución.

Con el debido agradecimiento, por la atención que se sirva dar al presente, me suscribo de usted.

Atentamente,

  
Dr. Carlos Albán  
DIRECTOR-CARRERA  
DE ODONTOLOGÍA



31-01/2020  
Dewbiob

Añ: Copia de la Resolución de aprobación de tema

  
Estefanía Muñoz  
Bañado, Carlos Albán

4/02/2020

Hospital Provincial General Docente Riobamba  
DIRECCION MEDICA



Oficio 0126- ZAO-DM44-HPGDR-2020

Riobamba, 01 de marzo de 2020

Doctor  
Carlos Albán  
DIRECTOR CARRERA DE ODONTOLOGIA UNACH

Ciudad

De mi consideración:

El presente es portador de un aviso y cordial saludo, la Dirección Asistencial del Hospital Provincial General Docente Riobamba, en atención a su oficio No.073.DCO-FCS-20, en el que solicita autorización para que la estudiante Defar Torres Joney Paula, realice su trabajo investigativo titulado Eficacia del Ciclo de Esterilización en Anestésicos, Centro de Salud Riobamba 2019, previa autorización con Odontología y la Unidad de Docencia e Investigativa del Hospital, registre su aceptación, por lo que la Dirección Médica aprueba la solicitud de la misma. Se adjunta memorando No. MSP-CZ3-HPGDR-DE-2020-0062-M

Es pertinente señalar que mencionada estudiante deberá dar estricto cumplimiento a lo expuesto en el documento señalado.

Con esta oportunidad, me despido de usted.

Atentamente,

Dra. Zully Acosta O.

DIRECTORA MÉDICA ASISTENCIAL H.P.G.D.R.

cc: COORDINACIÓN DE ODONTOLOGIA  
PARTE INTERESADA



Atendido Recepcionado	Elaborado Dra. Zully Acosta O. Directora M.P.O.R.
--------------------------	---

05 MAR 2020

141

Av. Juan Félix Proaño S/N y Chile  
Teléfonos: (7) 628090-064-152  
www.hospitalriobamba.gub.ec  
mailto:riobamba@hospitalriobamba.gub.ec

Coordinación Zonal 3 – Salud  
Hospital Provincial General Docente Riobamba / Gestión de Docencia e Investigación

Memoranda Nro. MSP-CZ3-HINGDR-DE-2020-0063-M

Riobamba, 11 de febrero de 2020

**PARA:** Sra. Dra. Zully Mayra Rosero Gudiño  
Directora Asistencial Médica (E)

**ASUNTO:** AUTORIZACIÓN PROYECTO INVESTIGACIÓN PRESENTADA POR  
SRTA. DEFAZ TORRES JENNY PAOLA

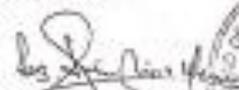
De mi consideración:

Aunado recibe del Oficio N° 075-DCO-PCS-20, enviado por el Dr. Carlos Alben, Director Carrera de Odontología de la Universidad Nacional de Chimborazo, quien solicita autorización para realizar un trabajo de investigación respecto al tema "EFICACIA DEL CICLO DE ESTERILIZACIÓN EN AUTOCLAVES, CENTROS DE SALUD DE RIOBAMBA, 2019", presentado por la Srta. DEFAZ TORRES JENNY PAOLA, la Unidad de Docencia e Investigación APRUEBA, una vez que se ha coordinado con la Dra. Ysabella Illajona, Coordinadora Unidad de Odontología, además deberá anexar los siguientes documentos habilitados de acuerdo a las disposiciones del MSP.

- 1.- Formulario para la presentación de protocolos de investigaciones observacionales en salud.
- 2.- Declaración final con firmas de responsabilidad.
- 3.- Acuerdo de confidencialidad por acceso a información en temas relacionados a salud con firmas de responsabilidad.
- 4.- Carta de consentimiento con firmas de responsabilidad.

Con sentimientos de distinguida consideración.

Atentamente,

  
Dra. Lucía Díaz Márquez  
ANALISTA DE DOCENCIA



Anexo:  
- anexo0603c.pdf

Copia:  
Sra. Lda. Mary Ampelio Pardo Clavet  
Servidor Público 3 - Riobamba 3

Ax. Juan Félix Proaño SM y Chla  
Riobamba – Ecuador • Código Postal: • Teléfono: 093 (03) 2966725 / 2028994



*en manuscrito*

Riobamba, 28 de enero de 2020  
Oficio N° 016-DCO- FCS-20

Doctora  
**Zully Romero**  
MEDICO ASISTENCIAL DEL HOSPITAL  
PROVINCIAL GENERAL DOCENTE RIOBAMBA  
Presente

De mi consideración:

Con un cordial saludo me dirijo a usted para exponer y solicitar lo siguiente:

La señorita DEFAZ TORRES JENNY PAOLA de C.C. 1008973409 egresada de la Carrera de Odontología, presentó su tema de Proyecto de Investigación titulado "EFICACIA DEL CICLO DE ESTERILIZACIÓN EN AUTOCLAVES, CENTROS DE SALUD DE RIOBAMBA, 2019", el mismo que fue debidamente aprobado por las autoridades de la Facultad de Ciencias de la Salud-UNACH.

La Seta Jenny Defaz manifiesta que es necesario para su investigación la utilización de la incubadora para los indicadores biológicos que se usarán en el trabajo de investigación.

Por lo expuesto, le solicito comedidamente se conceda el permiso respectivo a la señorita egresada, para utilizar la incubadora, bajo las normas y custodia respectivo que la institución crea pertinente.

Con el debido agradecimiento, por la atención que se sirva dar al presente, me suscribo de usted.

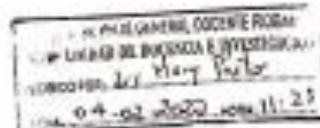
Atentamente,

Dr. Carlos Albán  
DIRECTOR-CA  
DE ODONTOLOGIA



Añ. Copia de la Resolución de aprobación de tema

*Carlos Albán*  
Escribió: Carlos Albán  
Revisó: Carlos Albán



## Anexo2.

Cuadro de control de esterilización.

CENTRO DE SALUD	Autoclave Nº	Fecha	Cantidad de carga	Posición de Indicador Biológico	Resultado IB	Resultado cinta testigo
Hospital General Docente de Riobamba	1	21/12/2020	0%	CENTRO	CORRECTO	CORRECTO
Hospital General Docente de Riobamba	2	21/12/2020	0%	CENTRO	CORRECTO	CORRECTO
Hospital General Docente de Riobamba	3	21/12/2020	0%	CENTRO	CORRECTO	CORRECTO
Hospital Pediatrico Alfonso Villagomez	1	22/12/2020	0%	CENTRO	CORRECTO	CORRECTO
Centro de Salud Calpi	1	22/12/2020	0%	CENTRO	CORRECTO	CORRECTO
Centro de Salud Santa Rosa	1	22/12/2020	0%	CENTRO	CORRECTO	CORRECTO

CENTRO DE SALUD	Autoclave Nº	Fecha	Cantidad de carga	Posición de Indicador Biológico	Resultado IB	Resultado cinta testigo
Hospital General Docente de Riobamba	1	08/01/2021	25%	ADELANTE	CORRECTO	CORRECTO
Hospital General Docente de Riobamba	2	08/01/2021	25%	ADELANTE	CORRECTO	CORRECTO
Hospital General Docente de Riobamba	3	08/01/2021	25%	ADELANTE	CORRECTO	CORRECTO
Hospital Pediatrico Alfonso Villagomez	1	11/01/2021	25%	ADELANTE	CORRECTO	CORRECTO
Centro de Salud Calpi	1	11/01/2021	25%	ADELANTE	CORRECTO	CORRECTO
Centro de Salud Santa Rosa	1	11/01/2021	25%	ADELANTE	CORRECTO	CORRECTO

CENTRO DE SALUD	Autoclave Nº	Fecha	Cantidad de carga	Posición de Indicador Biológico	Resultado IB	Resultado cinta testigo
Hospital General Docente de Riobamba	1	06/01/2021	25%	CENTRO	CORRECTO	CORRECTO
Hospital General Docente de Riobamba	2	06/01/2021	25%	CENTRO	CORRECTO	CORRECTO
Hospital General Docente de Riobamba	3	06/01/2021	25%	CENTRO	CORRECTO	CORRECTO
Hospital Pediatrico Alfonso Villagomez	1	07/01/2021	25%	CENTRO	CORRECTO	CORRECTO
Centro de Salud Calpi	1	06/01/2021	25%	CENTRO	CORRECTO	CORRECTO
Centro de Salud Santa Rosa	1	06/01/2021	25%	CENTRO	CORRECTO	CORRECTO

CENTRO DE SALUD	Autoclave Nº	Fecha	Cantidad de carga	Posición de Indicador Biológico	Resultado IB	Resultado cinta testigo
Hospital General Docente de Riobamba	1	12/01/2021	25%	ATRÁS	CORRECTO	CORRECTO
Hospital General Docente de Riobamba	2	12/01/2021	25%	ATRÁS	CORRECTO	CORRECTO
Hospital General Docente de Riobamba	3	12/01/2021	25%	ATRÁS	CORRECTO	CORRECTO
Hospital Pediátrico Alfonso Villagomez	1	15/01/2021	25%	ATRÁS	CORRECTO	CORRECTO
Centro de Salud Calpi	1	15/01/2021	25%	ATRÁS	CORRECTO	CORRECTO
Centro de Salud Santa Rosa	1	15/01/2021	25%	ATRÁS	CORRECTO	CORRECTO

CENTRO DE SALUD	Autoclave Nº	Fecha	Cantidad de carga	Posición de Indicador Biológico	Resultado IB	Resultado cinta testigo
Hospital General Docente de Riobamba	1	09/09/2021	50%	ADELANTE	CORRECTO	CORRECTO
Hospital General Docente de Riobamba	2	09/09/2021	50%	ADELANTE	INCORRECTO	INCORRECTO
Hospital General Docente de Riobamba	3	09/09/2021	50%	ADELANTE	CORRECTO	CORRECTO
Hospital Pediátrico Alfonso Villagomez	1	10/09/2021	50%	ADELANTE	CORRECTO	CORRECTO
Centro de Salud Calpi	1	10/09/2021	50%	ADELANTE	CORRECTO	CORRECTO
Centro de Salud Santa Rosa	1	10/09/2021	50%	ADELANTE	CORRECTO	CORRECTO

CENTRO DE SALUD	Autoclave Nº	Fecha	Cantidad de carga	Posición de Indicador Biológico	Resultado IB	Resultado cinta testigo
Hospital General Docente de Riobamba	1	09/09/2021	50%	CENTRO	CORRECTO	CORRECTO
Hospital General Docente de Riobamba	2	09/09/2021	50%	CENTRO	INCORRECTO	INCORRECTO
Hospital General Docente de Riobamba	3	09/09/2021	50%	CENTRO	CORRECTO	CORRECTO
Hospital Pediátrico Alfonso Villagomez	1	10/09/2021	50%	CENTRO	CORRECTO	CORRECTO
Centro de Salud Calpi	1	10/09/2021	50%	CENTRO	CORRECTO	CORRECTO
Centro de Salud Santa Rosa	1	10/09/2021	50%	CENTRO	CORRECTO	CORRECTO

CENTRO DE SALUD	Autoclave Nº	Fecha	Cantidad de carga	Posición de Indicador Biológico	Resultado IB	Resultado cinta testigo
Hospital General Docente de Riobamba	1	09/09/2021	50%	ATRÁS	CORRECTO	CORRECTO
Hospital General Docente de Riobamba	2	09/09/2021	50%	ATRÁS	INCORRECTO	INCORRECTO
Hospital General Docente de Riobamba	3	09/09/2021	50%	ATRÁS	INCORRECTO	CORRECTO
Hospital Pediátrico Alfonso Villagomez	1	10/09/2021	50%	ATRÁS	CORRECTO	CORRECTO
Centro de Salud Calpi	1	10/09/2021	50%	ATRÁS	CORRECTO	CORRECTO
Centro de Salud Santa Rosa	1	10/09/2021	50%	ATRÁS	CORRECTO	CORRECTO

CENTRO DE SALUD	Autoclave Nº	Fecha	Cantidad de carga	Posición de Indicador Biológico	Resultado IB	Resultado cinta testigo
Hospital General Docente de Riobamba	1	13/09/2021	75%	ADELANTE	CORRECTO	CORRECTO
Hospital General Docente de Riobamba	2	13/09/2021	75%	ADELANTE	INCORRECTO	INCORRECTO
Hospital General Docente de Riobamba	3	13/09/2021	75%	ADELANTE	CORRECTO	INCORRECTO
Hospital Pediátrico Alfonso Villagomez	1	14/09/2021	75%	ADELANTE	CORRECTO	CORRECTO
Centro de Salud Calpi	1	14/09/2021	75%	ADELANTE	INCORRECTO	CORRECTO
Centro de Salud Santa Rosa	1	14/09/2021	75%	ADELANTE	CORRECTO	CORRECTO

CENTRO DE SALUD	Autoclave Nº	Fecha	Cantidad de carga	Posición de Indicador Biológico	Resultado IB	Resultado cinta testigo
Hospital General Docente de Riobamba	1	13/09/2021	75%	CENTRO	CORRECTO	CORRECTO
Hospital General Docente de Riobamba	2	13/09/2021	75%	CENTRO	INCORRECTO	INCORRECTO
Hospital General Docente de Riobamba	3	13/09/2021	75%	CENTRO	CORRECTO	CORRECTO
Hospital Pediátrico Alfonso Villagomez	1	14/09/2021	75%	CENTRO	CORRECTO	CORRECTO
Centro de Salud Calpi	1	14/09/2021	75%	CENTRO	CORRECTO	CORRECTO
Centro de Salud Santa Rosa	1	14/09/2021	75%	CENTRO	CORRECTO	CORRECTO

CENTRO DE SALUD	Autoclave Nº	Fecha	Cantidad de carga	Posición de Indicador Biológico	Resultado IB	Resultado cinta testigo
Hospital General Docente de Riobamba	1	13/09/2021	75%	ATRÁS	CORRECTO	CORRECTO
Hospital General Docente de Riobamba	2	13/09/2021	75%	ATRÁS	INCORRECTO	INCORRECTO
Hospital General Docente de Riobamba	3	13/09/2021	75%	ATRÁS	CORRECTO	CORRECTO
Hospital Pediátrico Alfonso Villagomez	1	14/09/2021	75%	ATRÁS	CORRECTO	CORRECTO
Centro de Salud Calpi	1	14/09/2021	75%	ATRÁS	INCORRECTO	CORRECTO
Centro de Salud Santa Rosa	1	14/09/2021	75%	ATRÁS	CORRECTO	CORRECTO

CENTRO DE SALUD	Autoclave Nº	Fecha	Cantidad de carga	Posición de Indicador Biológico	Resultado IB	Resultado cinta testigo
Hospital General Docente de Riobamba	1	15/09/2021	100%	ADELANTE	CORRECTO	CORRECTO
Hospital General Docente de Riobamba	2	15/09/2021	100%	ADELANTE	INCORRECTO	INCORRECTO
Hospital General Docente de Riobamba	3	15/09/2021	100%	ADELANTE	CORRECTO	CORRECTO
Hospital Pediátrico Alfonso Villagomez	1	16/09/2021	100%	ADELANTE	CORRECTO	CORRECTO
Centro de Salud Calpi	1	16/09/2021	100%	ADELANTE	CORRECTO	CORRECTO
Centro de Salud Santa Rosa	1	16/09/2021	100%	ADELANTE	CORRECTO	CORRECTO

CENTRO DE SALUD	Autoclave Nº	Fecha	Cantidad de carga	Posición de Indicador Biológico	Resultado IB	Resultado cinta testigo
Hospital General Docente de Riobamba	1	15/09/2021	100%	CENTRO	CORRECTO	CORRECTO
Hospital General Docente de Riobamba	2	15/09/2021	100%	CENTRO	INCORRECTO	INCORRECTO
Hospital General Docente de Riobamba	3	15/09/2021	100%	CENTRO	INCORRECTO	CORRECTO
Hospital Pediátrico Alfonso Villagomez	1	16/09/2021	100%	CENTRO	CORRECTO	CORRECTO
Centro de Salud Calpi	1	16/09/2021	100%	CENTRO	INCORRECTO	CORRECTO
Centro de Salud Santa Rosa	1	16/09/2021	100%	CENTRO	CORRECTO	CORRECTO

CENTRO DE SALUD	Autoclave Nº	Fecha	100%	Posición de Indicador Biológico	Resultado IB	Resultado cinta testigo
Hospital General Docente de Riobamba	1	15/09/2021	100%	ATRÁS	CORRECTO	CORRECTO
Hospital General Docente de Riobamba	2	15/09/2021	100%	ATRÁS	INCORRECTO	INCORRECTO
Hospital General Docente de Riobamba	3	15/09/2021	100%	ATRÁS	INCORRECTO	CORRECTO
Hospital Pediátrico Alfonso Villagomez	1	16/09/2021	100%	ATRÁS	CORRECTO	CORRECTO
Centro de Salud Calpi	1	16/09/2021	100%	ATRÁS	INCORRECTO	CORRECTO
Centro de Salud Santa Rosa	1	16/09/2021	100%	ATRÁS	INCORRECTO	CORRECTO

## CERTIFICADO

Certifico que la señorita JENNY PAOLA DEFAZ TORRES con Cedula: 100397340-9, hizo uso de la incubadora 3M™ Attest™ de Lectura Extra Rápida para Vapor, 490, necesaria para su proyecto de grado, con el Tema: EFICACIA DEL CICLO DE ESTERILIZACIÓN EN AUTOCLAVES, CENTROS DE SALUD RIOBAMBA, 2019. En el Hospital General Docente de Riobamba, área Central de Esterilización.

**FIRMA:**

  
C10602494031

Lic. A. Susana Yaulema ENFERMERA H.P.G.D.R.
--

Central de Esterilización  
Hospital General Provincial Docente de Riobamba

### Anexo 3.

Evaluación del ciclo de esterilización en autoclaves sin carga, con indicadores biológicos.



Fuente: Elaboración propia  
Autor: Jenny Paola Defáz



Fuente: Elaboración propia  
Autor: Jenny Paola Defáz

## Anexo 4.

Resultado de cinta testigo luego del proceso de esterilización.



Fuente: Elaboración propia  
Autor: Jenny Paola Defáz



Fuente: Elaboración propia  
Autor: Jenny Paola Defáz

## Anexo 5

Resultado de indicador biologico despues del proceso de esterilizacion en autoclaves sin carga.



Fuente: Elaboración propia  
Autor: Jenny Paola Defáz



Fuente: Elaboración propia  
Autor: Jenny Paola Defáz

## Anexo 6.

Evaluación del ciclo de esterilización con los indicadores biológicos en el centro, atrás y adelante de las autoclaves con carga.



Fuente: Elaboración propia  
Autor: Jenny Paola Defáz



Fuente: Elaboración propia  
Autor: Jenny Paola Defáz



Fuente: Elaboración propia  
Autor: Jenny Paola Defáz



Fuente: Elaboración propia  
Autor: Jenny Paola Defáz



Fuente: Elaboración propia  
Autor: Jenny Paola Defáz



Fuente: Elaboración propia  
Autor: Jenny Paola Defáz



Fuente: Elaboración propia  
Autor: Jenny Paola Defáz



Fuente: Elaboración propia  
Autor: Jenny Paola Defáz

## Anexo 7.

### Modelo de encuesta realizada

#### EFICACIA DEL CICLO DE ESTERILIZACIÓN EN AUTOCLAVES, CENTROS DE SALUD RIOBAMBA, 2019.

El propósito de la investigación es conocer cómo se lleva a cabo el proceso de esterilización en los diferentes establecimientos de salud de la ciudad de Riobamba y qué medidas se realizan para controlar que este proceso se realice correctamente por lo que se solicita a las personas que han sido tomadas en cuenta para esta investigación respondan con responsabilidad el siguiente cuestionario.

NOMBRE ..... SEXO..... EDAD .....

TIPO DE PERSONAL ..... LUGAR.....

#### INSTRUCCIONES:

- MARCAR CON UNA X LA OPCION CORRECTA O LA OPCIÓN QUE SE APLICA
- SUBRAYAR LA O LAS RESPUESTAS CORRECTAS SEGÚN CORRESPONDA.

1. ¿Cuántos esterilizadores de calor seco tiene su unidad de salud?

1       entre 2 y 5       más de 5

2. ¿Cuántos esterilizadores de calor húmedo tiene su unidad de salud?

1       entre 2 y 5       más de 5

3. Frecuencia diaria de esterilización

Calor seco

1 vez     2 veces     3 veces    más de 5 veces

Calor húmedo (Autoclave)

1 vez     2 veces     3 veces     más de 5 veces

4. Esteriliza siempre la misma persona

Si                       No

5. Realiza controles de esterilización (indicadores químicos, integradores, cintas con indicador, indicadores biológicos, termómetros calibrados, etc.)

Sí                       No

6. Cuales.....

7. Con que frecuencia.....

8. Describa las condiciones de esterilización que utiliza

Calor seco

Temperatura ..... Tiempo.....

Calor húmedo (Autoclave)

Temperatura..... Presión..... Tiempo.....

9. ¿Tiene un protocolo propio para el proceso de esterilización?

SI ..... NO.....

En caso afirmativo: (se admiten varias respuestas)

A. ¿Se describe el procedimiento de limpieza y descontaminación?

SI ..... NO.....

B. ¿Se describe el procedimiento de empaquetado y preparación de los materiales a esterilizar?

SI ..... NO.....

C. ¿Se describe como elegir el sistema de esterilización y el programa según el tipo de material a esterilizar?

SI ..... NO.....

D. ¿Se describe la actuación en caso de un resultado anormal en un control cualquiera (físico, químico o biológico)

SI ..... NO.....

10. ¿Para hacer su protocolo ha tenido en cuenta las Guías publicadas?

SI ..... NO.....

11. Si contestó afirmativamente, ¿Que Guías ha consultado?  
.....

## REGISTROS

12. Indicar en cuales de los siguientes documentos se registra los documentos de esterilización.

A. Prueba de Bowie & Dick en autoclave de vapor.

SI ..... NO.....

B. Hoja control de carga, con los resultados de todos los controles realizados en cada ciclo (químico, físico, biológico)

SI ..... NO.....

C. Incidencias ocurridas durante el proceso y acciones correctoras realizadas.

SI..... NO.....

D. Hojas de revisión y mantenimiento de los equipos.

SI..... NO.....

E. Las etiquetas de trazabilidad del material estéril utilizado en cada paciente

SI..... NO.....

F. Los indicadores químicos que se habían introducido en las bolsas, paquetes o contenedores utilizados (controles internos).

SI..... NO.....

13. ¿La Prueba de Bowie-Dick la realizan?

A. Diariamente, en el primer ciclo en vacío (ciclo 0)

B. Diariamente, en otro ciclo (especificar) -----

C. Al menos una vez a la semana, en el primer ciclo en vacío (ciclo 0)

D. Al menos una vez a la semana, en otro ciclo (especificar) -----

E. Otra frecuencia no descrita anteriormente

F. Nunca

14. ¿La Prueba de Desafío Helicoidal (Hélix) la realizan?:

- A. Diariamente, en el primer ciclo en vacío (ciclo 0)
- B. Diariamente, en otro ciclo (especificar) \_\_\_\_\_
- C. Al menos una vez a la semana, en el primer ciclo en vacío (ciclo 0)
- D. Al menos una vez a la semana, en otro ciclo (especificar) \_\_\_\_\_
- E. Otra frecuencia no descrita anteriormente
- F. Nunca

15. Para el control de cada ciclo pone en la cámara: (Se admiten varias respuestas)

- A. Indicador Químico (IQ) siempre (clase, según carga)
- B. Indicador Biológico (IB) solo en el primer ciclo del día
- C. Cintas indicadoras de esterilización.
- D. IB diariamente en todos los ciclos
- E. Fundas de esterilización que contiene cintas indicadoras de esterilización.
- F. Otro, cual .....

16. En contenedores, paquetes y bolsas, ¿introduce IQ?

- A. Siempre.
- B. Solo en los contenedores.
- C. Nunca en textil.
- D. Otro, cual .....

#### ACTUACIÓN ANTE CONTROL NO CONFORME

17. ¿Qué hace cuando un indicador de esterilidad de la cámara da un resultado incorrecto? Se admiten varias respuestas

- A. Si el material estaba retenido en la Central, se cambian los indicadores y se vuelve a esterilizar.
- B. Si es la primera vez y los controles físicos son correctos, no hacemos nada.

- C. Si el material ya se había entregado, se comunica incidencia.
- D. Si se había entregado, pero no se había usado, se retira y se procede como en A.

#### ESTRUCTURA

18. ¿La estructura del área de esterilización impide en todo momento el contacto entre el material sucio y el material esterilizado?  
SI ..... NO.....
19. En relación con la formación del personal del área de salud, ¿está de acuerdo con alguna de las siguientes frases? Se admiten varias respuestas
- A. La formación en Esterilización es escasa en el Centro de Salud.
  - B. El personal que realiza la esterilización viene suficientemente preparado.
  - C. Las auxiliares son formadas adecuadamente antes de desempeñar laboralmente su profesión.
  - D. El personal de odontología viene sin conocimientos, ni preparación.
  - E. La formación continua es la adecuada.

#### EQUIPAMIENTO

20. Nos sería de mucha utilidad conocer los diferentes sistemas de esterilización instalados en los centros de salud, el número de equipos y la cantidad (en litros) esterilizada durante 2021. Por favor rellenar la tabla siguiente.

TIPO	Número de equipos	Total litros año 2021
VAPOR equipos grandes		
VAPOR miniclaves		
Óxido de etileno		
Formaldehido VBT		
Ph vaporizado		
Ph con Plasma		
Ph con Ozono		
Steris system 1 E		

**MUCHAS GRACIAS POR HABER COLABORADO**