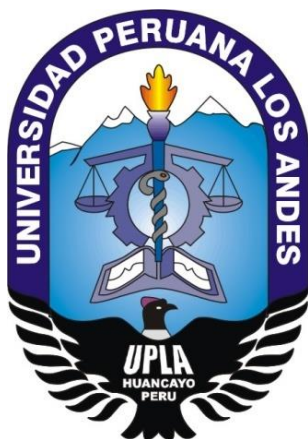


UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
Escuela Profesional de Farmacia y Bioquímica



TESIS

- Título** : **EFICACIA DE LA DESINFECCIÓN Y ESTERILIZACIÓN DE SUPERFICIES E INSTRUMENTAL EMPLEADO EN CONSULTORIOS ODONTOLÓGICOS**
- Para Optar el** : **Título profesional de Químico Farmacéutico**
- Autora** : **Bach. Hermelinda Ichpas Buendía**
- Asesora** : **Dra. Mónica Evencia Poma Vivas**
- Línea de investigación institucional** : **Salud y Gestión de la Salud**
- Fecha de inicio y término** : **07/05/2019 hasta el 06/05/2020**

Huancayo – Perú 2020

DEDICATORIA

A Dios, porque nos dio el don de la perseverancia para alcanzar nuestras metas.

A mis padres Federico Ichpas Choccelahua y Matilde Buendía Belito, quienes desde el cielo guían mi camino y en vida me dieron siempre su apoyo incondicional en la parte moral y económica para poder lograr mi objetivo de finalizar mi Carrera Profesional.

A mi esposo, por la ayuda constante y a mis hijos, por ser mi motivo de fuerza para seguir adelante.

A mis hermanos, por el apoyo que siempre me brindaron día a día en el transcurso de cada año de mi etapa universitaria.

Hermelinda Ichpas Buendía

AGRADECIMIENTO

A Dios Todopoderoso, por concederme salud y fortaleza, por iluminarme el camino y darme voluntad en los momentos más difíciles, permitiéndome cumplir con éxito mis sueños más anhelados.

A mi asesora Dra. Mónica Evencia Poma Vivas, por la dedicación y apoyo brindado para el desarrollo de este trabajo. A la Mg. Belinda Olga García Inga, del Centro de Salud Sapallanga, área de odontología, por el material facilitado y las sugerencias recibidas.

A mi Universidad, por haberme permitido formarme en ella, gracias a todas las personas que fueron partícipes en este proceso, ya sea de manera directa o indirecta. Así mismo, agradezco a mis compañeros de la Escuela Profesional de Farmacia y Bioquímica por su apoyo personal y humano, con quienes he compartido trabajos e ilusiones durante estos años.

A mi familia, a mis padres que en paz descansen y a mi hermana, porque con ellos compartí una infancia feliz, que guardo en el recuerdo y es un aliento para seguir adelante. A mi esposo y mis hijos, por su paciencia, comprensión y solidaridad con este proyecto, por el tiempo que me han concedido.

INTRODUCCIÓN

En consideración a lo dispuesto en el Reglamento general de Investigación de la Universidad Peruana Los Andes se presenta este estudio correspondiente a la Línea de investigación institucional de Salud y Gestión de la Salud, específicamente a la Línea de la Escuela Profesional de Farmacia y Bioquímica: Análisis bromatológicos, clínicos, microbiológicos y parasitológicos; en cuyo primer capítulo del presente informe final se abordan los tópicos relacionados con el problema de investigación, tomando en cuenta la existencia de contaminación microbiana al interior de establecimientos de salud.

Para lo cual es necesaria la aplicación de procedimientos de desinfección y esterilización que sean efectivos, con la finalidad de disminuir los riesgos de contraer infecciones intrahospitalarias. Frente a ello se planteó como objetivo general determinar la eficacia de la desinfección y esterilización de superficies e instrumental empleado en consultorios odontológicos.

En el segundo capítulo se consignan aquellas investigaciones desarrolladas a nivel internacional y nacional en relación con el problema de estudio, además de las bases teóricas acerca de la variable analizada; concluyendo con su respectivo marco conceptual. Así mismo, en el tercer capítulo se señala que la investigación no amerita la formulación de hipótesis, por estar ubicada en el nivel descriptivo; además de contener la definición conceptual y operacional de la variable sometida a estudio.

El cuarto capítulo está referido, por un lado, a las características metodológicas de la investigación, señalando que es un estudio observacional, básico, prospectivo, longitudinal y de nivel descriptivo. Por otro lado, se hace mención a los procedimientos utilizados, para lo cual se analizaron 48 muestras de cada tipo de superficie e instrumento escogidas mediante muestreo no probabilístico intencionado; empleando la técnica de hisopado para aislar, identificar y cuantificar indicadores de calidad higiénica (aerobios mesófilos, mohos y levaduras) e higiénico-sanitaria (*Staphylococcus aureus* y *Escherichia coli*).

El quinto capítulo contiene los resultados obtenidos, cuyos recuentos están expresados en UFC/placa, los mismos que se organizan en tablas y figuras; observándose que la eficacia de la desinfección alcanzó porcentajes entre 76,8% (escritorio) y 90,0% (suelo); mientras que la esterilización logró 100% de eficacia en todos los casos.

CONTENIDO

	Página
DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
INTRODUCCIÓN	v
CONTENIDO	vi
CONTENIDO DE TABLAS	viii
CONTENIDO DE FIGURAS	ix
RESUMEN	x
ABSTRACT	xi
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	
1.1 Descripción de la realidad problemática	1
1.2 Delimitación del problema	2
1.3 Formulación del problema	3
1.4 Justificación	3
1.4.1 Social	3
1.4.2 Teórica	3
1.4.3 Metodológica	4
1.5 Objetivos	4
1.5.1 Objetivo general	4
1.5.2 Objetivos específicos	4
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	
2.1 Antecedentes de estudio	5
2.2 Bases teóricas	7

2.3 Marco conceptual	11
CAPÍTULO III: HIPÓTESIS	
3.1 Hipótesis	13
3.2 Variable	13
CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA	
4.1 Método de investigación	14
4.2 Tipo de investigación	14
4.3 Nivel de investigación	14
4.4 Diseño de la investigación	15
4.5 Población y muestra	15
4.6 Técnicas e instrumento de recolección de datos	16
4.7 Técnicas de procesamiento y análisis de datos	17
4.8 Aspectos éticos de la investigación	17
CAPÍTULO V: RESULTADOS	
5.1 Descripción de resultados	18
ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	23
CONCLUSIONES	27
RECOMENDACIONES	28
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	29
ANEXOS	
1. Matriz de consistencia	35
2. Matriz de operacionalización de la variable	37
3. Ficha de recolección de datos	38
4. Esquema de trabajo para analizar la contaminación microbiológica en superficies e instrumental	39
5. Solicitud de facilidades para realización de tesis	40
6. Compromiso de autoría	41
7. Declaración de confidencialidad	42
8. Galería fotográfica de la preparación de los medios de cultivo	43
9. Galería fotográfica del muestreo	44
10. Galería fotográfica de los resultados obtenidos	45

CONTENIDO DE TABLAS

	Página
Tabla 1. Desinfectantes más comunes, mecanismos de acción y uso	9
Tabla 2. Porcentajes comparativos para eficacia de la desinfección en seis superficies de consultorio de odontología	19
Tabla 3. Porcentajes comparativos para eficacia de la esterilización en seis instrumentos de consultorio de odontología	21

CONTENIDO DE FIGURAS

		Página
Figura 1.	Histograma de porcentajes comparativos para eficacia de la desinfección en seis superficies de consultorio de odontología	20
Figura 2.	Histograma de porcentajes comparativos para eficacia de la esterilización en seis instrumentos de consultorio de odontología	22

RESUMEN

La aplicación frecuente de diversos procedimientos de limpieza, desinfección y esterilización del instrumental, materiales, superficies y equipos de uso común en consultorios y clínicas odontológicas deber ser considerada una práctica eficiente y eficaz, la cual garantice la disminución y/o eliminación significativa de los microbios contaminantes, cuya presencia sobre todo de gérmenes patógenos incrementaría notablemente los riesgos de generar complicaciones durante el trabajo con pacientes susceptibles. Frente a ello, el presente estudio se planteó como objetivo determinar la eficacia de la desinfección y esterilización de superficies e instrumental empleado en consultorios odontológicos. La investigación fue de tipo básico, prospectivo, longitudinal y de nivel descriptivo; cuya población estuvo constituida por todas las superficies e instrumental empleados al interior del consultorio de Odontología del Centro de Salud Sapallanga, entre mayo a junio del 2019. Se trabajó con 48 muestras de cada tipo de superficie e instrumento escogidos mediante muestreo no probabilístico intencionado; a través del aislamiento, identificación y cuantificación de microbios indicadores de calidad higiénica (aerobios mesófilos, mohos y levaduras) e higiénico-sanitaria (*Staphylococcus aureus* y *Escherichia coli*); mediante el método de recuento en placa según la técnica de hisopado. Finalizado el estudio se determinó que la eficacia de la desinfección aplicada sobre seis tipos de superficies alcanzó promedios entre 76,8% (escritorio) y 90,0% (piso); mientras que la eficacia de la esterilización de instrumental alcanzo el 100% en todas las muestras evaluadas.

PALABRAS CLAVE: Desinfección, esterilización, microbios indicadores, eficacia, aerobios mesófilos, mohos y levaduras, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*.

ABSTRACT

The frequent application of various procedures for cleaning, disinfection and sterilization of instruments, materials, surfaces and equipment commonly used in dental offices and clinics should be considered an efficient and effective practice, which guarantees the decrease and / or significant elimination of microbes. pollutants, whose presence, above all, of pathogenic germs would significantly increase the risks of generating complications during work with susceptible patients. Against this, the present study aimed to determine the effectiveness of disinfection and sterilization of surfaces and instruments used in dental offices. The research was basic, prospective, longitudinal and descriptive; whose population was constituted by all the surfaces and instruments used inside the dentistry office of the Sapallanga Health Center, between May to June 2019. We worked with 48 samples of each type of surface and instrument chosen by means of intentional non-probabilistic sampling; through the isolation, identification and quantification of hygienic quality indicator microbes (mesophilic aerobes, molds and yeasts) and hygienic-sanitary (*Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli*); by the plate count method according to the swab technique. After the study, it was determined that the effectiveness of the disinfection applied on six types of surfaces reached averages between 76.8% (desk) and 90.0% (soil); while the effectiveness of instrument sterilization reached 100% in all samples evaluated.

KEY WORDS: Disinfection, sterilization, indicator microbes, efficacy, mesophilic aerobes, molds and yeasts, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA

La aplicación frecuente de diversos procedimientos de limpieza, desinfección y esterilización del instrumental, materiales, superficies y equipos de uso común en consultorios y clínicas odontológicas deber ser considerada una práctica eficiente y eficaz, la cual garantice la disminución y/o eliminación significativa de los microbios contaminantes, cuya presencia sobre todo de gérmenes patógenos incrementaría notablemente los riesgos de generar complicaciones durante el trabajo con pacientes susceptibles.

Los microbios contaminantes del ambiente en general se caracterizan porque los conforman bacterias aerobias heterótrofas transportadas por el aire, personas, insectos, etc., que luego se alojan y desarrollan sobre superficies inertes o animadas que les proporcionen sustratos y adecuados; pudiendo permanecer durante varias horas o días si no son eficientemente removidos, hecho que se convierte en un serio problema al interior de establecimientos sanitarios, en los cuales se emplean diferentes tipos de materiales e instrumental para la realización de diagnóstico o tratamiento.

El Centro de Salud Sapallanga (Huancayo, Junín) ofrece diferentes tipos de consultas, como medicina, obstetricia, enfermería, servicio social, tóxico y emergencia; acompañadas de múltiples estrategias sanitarias brindando atención integral a una gran cantidad de pacientes que acuden con regular frecuencia durante su horario de atención; particularmente en los consultorios de odontología –cuya atención es de lunes a sábado

de 7:00 a 13:00 horas, habiéndose evidenciado en numerosas ocasiones cierta congestión de pacientes y familiares, lo cual dificulta la adecuada y constante aplicación de procedimientos de desinfección y esterilización del instrumental empleado, lo cual puede conducir a la generación de las denominadas infecciones del sitio quirúrgico, o contaminaciones cruzadas.

Por otro lado, se ha verificado que la limpieza de los ambientes (utilizando agua y detergente) es realizada una vez al día, con fumigaciones mensuales. Además, en los consultorios de odontología los procedimientos de desinfección se realizan con hipoclorito de sodio (lejía) para los pisos de cerámico, mientras que en las superficies del mobiliario se utiliza alcohol y yodopovidona. El instrumental es sometido a procedimientos de esterilización con calor seco (horno pupinel) y vapor (autoclave).

1.2 DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

Teniendo en consideración los aspectos mencionados líneas arriba, este estudio estuvo limitado a la evaluación de la eficacia de los procedimientos de desinfección de superficies y esterilización del instrumental y piezas de mano empleados en el Servicio de Odontología al interior del Centro de Salud Sapallanga, ubicado en la Provincia de Huancayo (Junín), entre los meses de mayo y junio del año 2019.

Para el logro de los objetivos propuestos se hizo uso de microbios indicadores de contaminación, cuya identificación y recuento fueron útiles para determinar su permanencia en las superficies y el instrumental analizado; así como también poder establecer la eficacia de las sustancias desinfectantes y equipos empleados para la disminución y erradicación de las cargas microbianas, respectivamente.

Por todo lo expuesto, se pueden hacer inferencias sólo para el tipo de muestras sometidas a estudio, pero es posible establecer las posibles razones que favorecen su presencia en las piezas en mención y determinará las condiciones de operatividad de los elementos empleados para desinfectar, así como de los equipos utilizados para esterilización.

1.3 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.3.1 Problema general

¿Cuál será la eficacia de la desinfección y esterilización de superficies e instrumental empleado en consultorios odontológicos?

1.3.2 Problemas específicos

¿Cuál será la eficacia de la desinfección aplicada sobre superficies al interior de consultorios odontológicos del Centro de Salud Sapallanga?

¿Cuál será la eficacia de la esterilización de instrumental al interior de consultorios odontológicos del Centro de Salud Sapallanga?

1.4 JUSTIFICACIÓN

1.4.1 Social

Con el desarrollo de este estudio se puede establecer claramente conocer si los procedimientos orientados a la descontaminación de las superficies e instrumental empleado en el Servicio de Odontología del Centro de Salud Sapallanga, basados en protocolos de desinfección y esterilización, respectivamente logran disminuir o erradicar significativamente la carga bacteriana, garantizando de este modo la inocuidad y/o seguridad frente a posibles riesgos de aparición de infecciones en los usuarios.

1.4.2 Teórica

Los resultados obtenidos con esta investigación incrementaron y actualizaron el conocimiento sobre la eficacia de los procedimientos de desinfección y esterilización al interior de establecimientos sanitarios, específicamente en aquellos servicios que brindan atención odontológica, gracias al uso de microbios indicadores de contaminación. Por otro lado, servirá para que se replanteen los protocolos adecuados de desinfección en superficies, así como también la verificación de las condiciones de operación de los equipos empleados para esterilizar.

1.4.3 Metodológica

Para alcanzar los objetivos propuestos en este trabajo se empleó el método de recuento en placa mediante la técnica de hisopado, para el aislamiento y recuento de microbios indicadores de contaminación en superficies e instrumental odontológico, cuyos resultados fueron contrastados con los estándares existentes a fin de determinar eficacia de los procesos de desinfección y esterilización aplicados; lo cual permitió confirmar su utilidad para este tipo de estudios, pues hace posible el recojo de muestras procedentes de diferentes tipos de superficies irregulares.

1.5 OBJETIVOS

1.5.1 Objetivo general

Determinar la eficacia de la desinfección y esterilización de superficies e instrumental empleado en consultorios odontológicos.

1.5.2 Objetivos específicos

Evaluar la eficacia de la desinfección aplicada sobre superficies al interior de consultorios odontológicos del Centro de Salud Sapallanga.

Evaluar la eficacia de la esterilización de instrumental al interior de consultorios odontológicos del Centro de Salud Sapallanga.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 ANTECEDENTES DE ESTUDIO

2.1.1 Internacionales

Eraso M. *et al.*¹ determinaron la eficacia del proceso de esterilización de los Mini-Endo-bloc utilizados en clínicas odontológicas de Colombia, encontrando que en el grupo experimental el 50% (n=24) fueron reprobadas por evidenciar crecimiento microbiano y 50% (n=24) fueron aprobadas (no hubo crecimiento de microorganismos).

Van der Linde C.² verificó la eficacia del proceso de esterilización en una escuela odontológica universitaria de Santo Domingo (República Dominicana), demostrando que hubo eficacia en todas las cargas, sin crecimiento de los indicadores biológicos.

Bautista A.³ analizó el proceso de esterilización de instrumental en la unidad de atención odontológica universitaria de Ambato (Ecuador), demostrando que existió contaminación bacteriana en 30% del instrumental esterilizado en fundas autosellables y cajas metálicas, la cual puede reducirse al aplicar un “Manual de procedimientos en el área de esterilización”.

Corleto L.⁴ evaluaron la eficacia de los procesos de esterilización de consultorios odontológicos universitarios (Guatemala) mediante la utilización de microbios indicadores, encontrando que un escaso número de autoclaves de cirugía y exodoncia tuvo recuentos microbianos, probablemente debido a la cantidad de carga, tamaño y contenido del paquete.

Díaz E. *et al.*⁵ determinaron la eficacia de la desinfección en áreas asépticas de una industria biofarmacéutica (La Habana), demostrando que tres desinfectantes (Surfanios, Bacteranios SF y Aniosurf premium) fueron eficaces frente a células vegetativas, logrando disminuir la concentración microbiana en tres o más logaritmos.

Naranjo P.⁶ analizó superficies antes y después de aplicar desinfección empleando la técnica del hisopado en una clínica (Quito), observando que el manejo de un solo agente desinfectante no es adecuado debido a la tolerancia y/o adaptabilidad que desarrollan las bacterias frente a los efectos bactericidas; concluyendo que esta puede ser una de las razones por las que existe contaminación de las áreas tratadas después de la desinfección.

2.1.2 Nacionales

Suella J. y Delgado J.⁷ analizaron la eficacia de la esterilización de instrumental médico mediante vapor en sistemas de pre vacío y gravedad (Lima), concluyendo que el método físico de esterilización con autoclaves operando mediante sistemas de pre vacío y gravedad resulta óptimo para material médico.

Lino M. y Novoa C.⁸ evaluaron la eficacia de la esterilización de material médico en autoclaves de ciclo flash (Lima), concluyendo que este procedimiento debe limitarse en caso de emergencia o requerimiento inmediata, considerando aspectos críticos como limpieza, descontaminación, esterilización y transferencia aséptica que garanticen la esterilización.

Paiva R. y Poma E.⁹ analizaron la eficacia de los indicadores biológicos sobre la calidad de los procesos esterilización de material médico quirúrgico (Lima), concluyendo que las preparaciones estandarizadas de esporas de microorganismos resultan útiles, eficaces y constituyen el único medio disponible para confirmar la calidad de la esterilización.

Seminario L.¹⁰ analizó la eficacia del proceso de esterilización empleado en una clínica odontológica universitaria de Puno, encontrando que para el indicador químico interno se obtuvo 83,33% de eficacia y el externo 85%, con promedios 84,16%; siendo

diferente al valor esperado (100%). En el análisis microbiológico para estreptococos se obtuvo 26,67% de eficacia y para estafilococos 71,67%; para coliformes totales fue 73,33%, para coliformes fecales 75% y para hongos 30%, con un promedio de 55,33% para estos indicadores, siendo diferente al valor esperado (100%); concluyendo que el proceso de esterilización empleado es deficiente, lo cual indica funcionamiento defectuoso del aparato, sumado a la demanda (sobrecarga) para el proceso de esterilización, además de la inadecuada limpieza y desinfección del instrumental.

Bonifacio M. y Huzco C.¹¹ evaluaron la eficacia de procedimientos de limpieza y desinfección sobre la contaminación microbiológica en superficies de un Centro de Salud (Huancayo), encontrando que los procesos de desinfección con hipoclorito de sodio (0,5%) lograron reducir significativamente la contaminación microbiana con un promedio general de 91,9%.

Ccencho A. y Quispe Y.¹² aplicaron un protocolo de limpieza y desinfección para disminuir la contaminación microbiana en instrumentos y equipos de rehabilitación en un hospital (Huancayo), encontrando que el glutaraldehído (0,065%) tras 15 minutos redujo significativamente la contaminación microbiana.

2.2 BASES TEÓRICAS

2.2.1 Desinfección

Es el procedimiento mediante el cual se eliminación bacterias y otros microbios que pueden provocar una infección, es el conjunto de procesos que utilizan medios físicos o químicos para eliminar muchos o todos los microorganismos en sus formas vegetativas en objetos inanimados, pero no asegura la eliminación de esporas bacterianas, por lo tanto, el material sometido a desinfección no es estéril.¹³

A. Criterios para aplicar desinfección¹⁴

a. Elementos críticos

Instrumentos que entran en contacto con cavidades o tejidos estériles incluyendo el sistema vascular, representando elevados riesgos de infección si están contaminados con microorganismos, debiendo ser siempre estériles (instrumental quirúrgico, sondas cardíacas, catéteres y prótesis).

b. Elementos semicríticos

Elementos que entran en contacto con mucosas del tracto respiratorio, genito-urinario y piel que no se encuentra intacta, por lo que deben ser sometidos a desinfección de alto nivel (equipos de asistencia respiratoria, anestesia y endoscopios).

c. Elementos no críticos

Aquellos que sólo toman contacto con la piel intacta, por lo que su nivel de desinfección puede ser menor, bastando limpieza adecuada y secado; en ocasiones desinfección de bajo nivel (esfingomanómetro, ropa de cama, incubadoras, colchones y muebles en general).

B. Niveles de desinfección¹⁵

a. Desinfección de alto nivel (DAN)

Realizada por agentes químicos o líquidos a temperaturas que eliminan todos los microbios, excepto esporas bacterianas, durante período relativamente cortos (12 a 45 minutos); destaca el uso orthophthaldehído, glutaraldehído al 2%, ácido peracético, dióxido de cloro, peróxido de hidrógeno, formaldehído, entre otros.

b. Desinfección de nivel intermedio (DNI)

Emplea agentes químicos que eliminan a *Mycobacterium tuberculosis*, bacterias vegetativas, mayoría de virus y hongos, pero no esporas bacterianas, generalmente en 10 minutos; se incluye el grupo de fenoles y amonio cuaternarios.

c. Desinfección de bajo nivel (DBN)

Llevada a cabo por agentes químicos que eliminan bacterias vegetativas, algunos hongos y virus en períodos de tiempo cortos (menos de 10 minutos); se considera el uso del grupo de amonio cuaternario.

2.2.2 Esterilización

Procedimiento por el cual se obtiene un producto libre de microbios viables, debiendo diseñarse, validarse y asegurarse que sea capaz de eliminar la carga microbiana totalmente. Se considera que un producto es estéril cuando la probabilidad de que un microorganismo esté presente en forma activa o latente es igual o menor de 1 en 1.000.000 (coeficiente de seguridad de esterilidad 10^{-6}).¹⁶

A. Factores que influyen sobre la muerte microbiana^{17,18}

a. Número de microorganismos

A mayor número de microorganismos presentes al inicio, será necesario mayor tiempo para eliminar la población entera.

b. Influencias ambientales

La presencia de materia orgánica regularmente inhibe la acción de antimicrobianos químicos. Los microbios localizados en biopelículas son difíciles de matar por biocidas, porque su actividad depende de la temperatura de la reacción química; los desinfectantes funcionan un poco mejor bajo temperaturas altas.

Tabla 1. Desinfectantes más comunes, mecanismos de acción y uso

Agente químico	Acción	Usos
Etanol (50-70%)	Altera y precipita las proteínas del microorganismo	Antiséptico de aplicación tópica
Isopropanol (50-70%)	Desnaturaliza proteínas y solubiliza lípidos	Antiséptico de aplicación tópica
Formaldehído (8%)	Reacciona con grupos NH ₂ , -SH y -COOH	Desinfectante, mata endosporas
Tintura de yodo (2% I ₂ en 70% de alcohol)	Inactiva proteínas	Antiséptico usado en piel
Cloro (Cl ₂) gas o derivados como hipoclorito de sodio	Forma ácido hipocloroso (fuerte agente oxidante)	Desinfección en general y en particular para agua potable
Nitrato de plata (AgNO ₃)	Precipita proteínas	Antiséptico en general y usado en ojos de recién nacido
Cloruro de mercurio o trimerosal	Inactiva proteínas por reacción con los grupos sulfuro	Desinfectante, en ocasiones usado como componente en antisépticos para la piel
Detergentes (amonio cuaternario)	Ruptura de membranas celulares	Desinfectante antiséptico para piel
Compuestos fenólicos (hexilresorcinol, hexaclorofenol)	Desnaturalizan proteínas y rompen membranas celulares	Antisépticos a bajas concentraciones, desinfectantes a elevadas concentraciones
Óxido de etileno (gas)	Agente alquilante	Desinfectante empleado sobre objetos sensibles al calor (goma y plásticos)

Fuente: Clavell L, Pedrique de Aulacio M. (1992).

c. Tiempo de exposición

Los químicos antimicrobianos suelen requerir mayor tiempo de exposición para microorganismos más resistentes o endoesporas, esto con el fin de que sea efectivo.

d. Características microbianas

Dependiendo las características del microorganismo se van a tener que usar diferentes métodos para poder eliminarlo.

B. Métodos de esterilización^{19,20}

a. Métodos químicos

Implican el uso de sustancias letales para los microorganismos (óxido de etileno y peróxido de hidrógeno), resultan muy limitados para la industria alimentaria pero muy utilizados en otras como la farmacéutica.

b. Métodos físicos

Involucran el empleo de procedimientos físicos (radiación ionizante, calor y filtración).

c. Métodos térmicos

Engloban todos los procedimientos que destruyen microorganismos por acción del calor (pasteurización, esterilización, escaldado y cocción).

➤ **Calor húmedo:** Las condiciones de temperatura y presión de un proceso de esterilización por vapor de agua en un autoclave van de 121 a 134°C y 275 a 350 kPa. Para el tratamiento de residuos hospitalarios se emplean tiempos de operación entre 20 y 30 minutos.

➤ **Calor seco:** Las temperaturas de esterilización van desde 121 a 180°C, teniendo en cuenta los tiempos de esterilización para cada caso.

2.3 MARCO CONCEPTUAL²¹⁻²⁵

2.3.1 Microorganismos

Los microorganismos pueden ocasionar beneficios positivos, así como también perjudicar al ser humano son considerados como los seres más longevos en la tierra.

2.3.2 Enterobacterias

Las enterobacterias son una familia numerosa de bacterias gramnegativas entre ellas se encuentra la salmonella y Shigella.

2.3.3 Contaminación

Se define contaminación por la presencia de agentes extraños incorporados en el medio ambiente en consecuencia ocasionan daños a la salud del hombre y a los animales.

2.3.4 Infección hospitalaria

O nosocomial, aquella adquirida en el hospital u otro servicio de salud, es decir que no estaba presente ni en período de incubación cuando el paciente ingresó a dicho centro.

2.3.5 Bacteria Gram negativa

Aquella bacteria que no retiene el colorante primario (violeta de genciana o cristal violeta) en el método de Gram; es decolorada por el alcohol y toma el color del colorante contraste (safranina o fucsina) dando un color rojizo.

2.3.6 Bacteria Gram positiva

Aquella bacteria que retiene el colorante primario del método de Gram, resiste la decoloración por el alcohol y no es coloreada por el colorante de contraste reteniendo el color azul púrpura inicial.

2.3.7 Desinfectante

Sustancia o mezcla de sustancias químicas utilizada para matar microorganismos, pero no necesariamente esporas.

2.3.8 Limpieza

Remoción mecánica de toda materia extraña con el objeto de disminuir el número de microorganismos. Se realiza a través del arrastre mecánico; sin embargo, no se asegura la eliminación de éstos.

2.3.9 Riesgo biológico

Riesgo determinado por la exposición a agentes biológicos por inhalación, contacto o manipulación (directo o indirecto) de sangre y fluidos corporales.

2.3.10 Sepsis

Patología compleja de respuesta sistémica con compromiso multiorgánico, secundaria a la invasión del organismo por alguna bacteria u hongo.

2.3.11 Biocidas

Sustancias químicas sintéticas o de origen natural o microorganismos que están destinados a destruir, contrarrestar, neutralizar, impedir la acción o ejercer un control de otro tipo sobre cualquier organismo considerado nocivo para el hombre.

CAPÍTULO III

HIPÓTESIS

3.1 HIPÓTESIS

No amerita por tratarse de una investigación de nivel descriptivo.

3.2 VARIABLE

Eficacia de la desinfección y esterilización de superficies e instrumental.

3.2.1 Definición conceptual

“Capacidad del agente desinfectante para reducir significativamente la carga microbiana y capacidad del agente esterilizador para eliminar la carga microbiana sobre elementos inertes”²⁶

3.2.2 Definición operacional

Se consideran dos dimensiones: Eficacia del desinfectante y eficacia del esterilizador.

CAPÍTULO IV

METODOLOGÍA

4.1 MÉTODO DE INVESTIGACIÓN

Se utilizó el método científico observacional, el cual estuvo basado en el empleo de procedimientos orientados a la colección de datos sobre la única variable estudiada (eficacia de la desinfección y esterilización), para su posterior descripción sin que haya existido ninguna manipulación de la misma.²⁷

4.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN

El estudio fue de tipo básico, ya que se incrementó y enriqueció el bagaje de conocimientos acerca de la variable estudiada, sin que haya existido intervención por parte de la investigadora. Fue de tipo prospectivo y longitudinal, debido a que los datos fueron obtenidos con posterioridad al inicio del trabajo, siendo colectados en dos momentos en un determinado periodo de tiempo.²⁸

4.3 NIVEL DE LA INVESTIGACIÓN

La investigación se ubicó en el nivel descriptivo, pues se limitó al análisis de una sola variable de estudio (eficacia de la desinfección y esterilización), sin que ésta haya sido sometida a ningún tipo de manipulación por parte de la tesista.²⁹

4.4 DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

Se aplicó un diseño descriptivo longitudinal.



Donde:

M = Muestra (superficies e instrumental analizado)

T₁ = Tiempo (momento de colección de muestras antes de aplicar la intervención)

T₂ = Tiempo (momento de colección de muestras después de aplicar la intervención)

O₁ = Observación (recuento de microbios indicadores antes de la intervención)

O₂ = Observación (recuento de microbios indicadores después de la intervención)

4.5 POBLACIÓN Y MUESTRA

La población estuvo conformada por todas las superficies e instrumental empleados al interior del consultorio de Odontología del Centro de Salud Sapallanga, entre los meses de mayo a junio del 2019. Se trabajó con 48 muestras de cada tipo de superficie e instrumento escogidos mediante muestreo no probabilístico intencionado, considerando los siguientes criterios:

4.5.1 Criterios de inclusión

Superficies e instrumentos susceptibles de ser sometidos a procedimientos de desinfección y/o esterilización, usados en la práctica rutinaria del Servicio de Odontología del Centro de Salud Sapallanga, dentro del periodo de estudio.

4.5.2 Criterios de exclusión

Equipos sometidos sólo a procedimientos de limpieza, material descartable, empleado en otros servicios, fuera del establecimiento o del periodo de estudio.

4.6 TÉCNICAS E INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

4.6.1 Técnica general

Para llevar a cabo el presente estudio se recurrió a la técnica de observación, a través de la cual fue posible recolectar muestras, analizarlas y registrar detalladamente la información sobre recuento de microbios indicadores presentes en las superficies e instrumental antes y después de aplicar cada uno de los procedimientos de desinfección y/o esterilización. Así mismo, se utilizaron técnicas específicas como:

4.6.2 Técnicas específicas

A. Técnica microbiológica

Se empleó el método de recuento en placa según la técnica de hisopado para aislar, identificar y cuantificar microbios indicadores de calidad higiénica y de calidad sanitaria; ello permitió conocer el tipo y nivel de carga microbiana presente en superficies inertes e instrumental, tanto antes como después de aplicar los procesos para su reducción (desinfección) o eliminación total (esterilización).

B. Técnica de desinfección

Se empleó una solución de hipoclorito de sodio al 0,50% que fue aplicada mediante aerosolización sobre las superficies inertes (unidad de curación, suelo, silla, mesa de caño, mesita y escritorio), para luego frotar uniformemente empleando un paño de microfibras de celulosa y polipropileno, dejando en reposo durante diez minutos de contacto. Esta técnica se utilizó para reducir la microbiota contaminante sobre superficies que no pueden ser sometidas a procesos de esterilización.

C. Técnica de esterilización

Para ello se hizo uso de un horno esterilizador, calibrado para el desempeño a 180°C durante 60 minutos, dentro del cual se colocaron piezas de instrumental como: explorador, tijera de cirugía, espejo bucal, elevador, pinza de algodón y fórceps. Con este procedimiento se buscó la eliminación total de la flora microbiana presente en el instrumental sometido a estudio.

4.6.3 Instrumento de recolección de datos

Los datos fueron recopilados en una Ficha de recolección de datos (Anexo 3), el mismo que no requirió de validez o confiabilidad, toda vez que se trató de un instrumento utilizado a nivel de laboratorio, únicamente con la finalidad de registrar de manera interna toda la información sobre el recuento de microbios indicadores presentes en cada tipo de superficie inerte e instrumental, antes y después de aplicar los procedimientos de desinfección y esterilización.

4.6.4 Procedimientos de la investigación

A. Evaluación de la eficacia de la desinfección

- **Obtención de muestras.-** La colección de muestras se realizó dos veces por semana, durante ocho semanas; en cada oportunidad se escogió un tipo de superficie inerte (unidad de curación, piso, silla, mesa de caño, mesita y escritorio), que fue analizada antes y después de ser sometida al procedimiento de desinfección con hipoclorito de sodio al 0,50% según lo descrito en el ítem 4.6.2 B.
- **Recuento de microbios indicadores.-** Antes y después de aplicar cada procedimiento de desinfección se procedió a realizar ensayos microbiológicos, por triplicado, empleando el método de recuento en placa según la técnica de hisopado según como sigue:
 - **Indicadores de calidad higiénica.-** Para el recuento de aerobios mesófilos viables se utilizaron placas petri con agar nutritivo (Merck®), que posteriormente se incubaron en estufa a 37°C por 48 horas. Para cuantificar mohos y levaduras se emplearon placas petri con agar Sabouraud dextrosa 3% (Merck®), que luego fueron incubadas en estufa a 37°C por 72 horas.³¹⁻³²
 - **Indicadores de calidad sanitaria.-** El recuento de *Staphylococcus aureus* se realizó utilizando placas petri con agar Manitol salado (Merck®); que posteriormente fueron incubadas en estufa a 37°C por 48 horas. La

identificación se realizó en base a características macroscópicas, microscópicas y tintoriales de las colonias típicas.

Para la enumeración de *Escherichia coli* se emplearon placas petri con agar MacConkey (Merck®) que luego se incubaron en estufa a 37°C por 48 horas. La identificación se realizó en base a características macroscópicas, microscópicas y tintoriales de las colonias típicas. Para todos los recuentos se utilizó la cámara contadora de colonias y los resultados fueron expresados como UFC/placa.

- **Cálculo de la eficacia de la desinfección.**- Para ello se empleó la siguiente fórmula:³⁵

$$E = \frac{I_i - I_f}{I_i} \times 100$$

Donde:

E = Eficacia (expresada en porcentaje)

I_i = Recuento del indicador antes del procedimiento de desinfección

I_f = Recuento del indicador después del procedimiento de desinfección

B. Evaluación de la eficacia de la esterilización

- **Obtención de muestras.**- La colección de muestras se realizó dos veces por semana, durante ocho semanas; en cada oportunidad se escogió un tipo de instrumental (explorador, tijera de cirugía, espejo bucal, elevador, pinza de algodón y fórceps) que fue analizado antes y después de ser sometido al procedimiento de esterilización con calor seco (180°C) durante 60 minutos, según lo descrito en el ítem 4.6.2 C.
- **Recuento de microbios indicadores.**- Antes y después de aplicar cada procedimiento de desinfección se procedió a realizar ensayos microbiológicos, por triplicado, empleando el método de recuento en placa según la técnica de hisopado según como sigue:

➤ **Indicadores de calidad higiénica.-** Para el recuento de aerobios mesófilos viables se utilizaron placas petri con agar nutritivo (Merck®), que posteriormente se incubaron en estufa a 37°C por 48 horas.

Para cuantificar mohos y levaduras se emplearon placas petri con agar Sabouraud dextrosa 3% (Merck®), que luego fueron incubadas en estufa a 37°C por 72 horas.³¹⁻³²

➤ **Indicadores de calidad sanitaria.-** El recuento de *Staphylococcus aureus* se realizó utilizando placas petri con agar Manitol salado (Merck®); que posteriormente fueron incubadas en estufa a 37°C por 48 horas. La identificación se realizó en base a características macroscópicas, microscópicas y tintoriales de las colonias típicas.

Para la enumeración de *Escherichia coli* se emplearon placas petri con agar MacConkey (Merck®) que luego se incubaron en estufa a 37°C por 48 horas. La identificación se realizó en base a características macroscópicas, microscópicas y tintoriales de las colonias típicas. Para todos los recuentos se utilizó la cámara contadora de colonias y los resultados fueron expresados como UFC/placa.

- **Cálculo de la eficacia de la esterilización.-** Para ello se empleó la siguiente fórmula:³⁵

$$E = \frac{I_i - I_f}{I_i} \times 100$$

Donde:

E = Eficacia (expresada en porcentaje)

I_i = Recuento del indicador antes del procedimiento de esterilización

I_f = Recuento del indicador después del procedimiento de esterilización

4.7 TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS

Los resultados de los recuentos y detecciones se presentan mediante tablas cruzadas y figuras, siendo procesados e interpretados mediante estadísticos descriptivos (media aritmética). Todos los datos fueron procesados con la hoja de cálculo Microsoft Excel 2013 y el Software SPSS 25.0.

4.8 ASPECTOS ÉTICOS DE LA INVESTIGACIÓN

Se tomó como base los aspectos señalados en los artículos 27° y 28° del Reglamento general de Investigación de la Universidad Peruana Los Andes³⁶, considerando principalmente aquellos aspectos relacionados con la naturaleza del estudio:

4.8.1 Art. 27°

a. Protección al medio ambiente y respeto a la biodiversidad

No se emplearon reactivos ni sustancias químicas sintéticas capaces de afectar negativamente las superficies o instrumental sometido a estudio, ni tampoco ejercer efectos tóxicos sobre seres humanos en contacto con las mismas.

b. Responsabilidad

La autora de la investigación es totalmente consciente de la pertinencia de este trabajo y su coherencia con la línea de investigación institucional y sus posibles repercusiones.

c. Veracidad

La investigadora garantiza plenamente la veracidad de la información colectada durante la elaboración del proyecto, datos obtenidos y resultados presentados en el informe final.

4.8.2 Art. 28°

- a.** Se asegura la originalidad de la investigación, la misma que guarda coherencia con la línea de investigación institucional y de la Facultad de Ciencias de la Salud.

- b.** En todo momento se ha trabajado con rigor científico, asegurando la validez y credibilidad de la metodología empleada, información obtenida y datos presentados. La autora asume responsablemente todas las consecuencias individuales, sociales y académicas derivadas de la investigación.
- c.** Todos los datos y resultados se reportan de manera abierta y completa a la comunidad científica, haciendo de conocimiento al Centro de Salud Sapallanga.
- d.** La investigadora guardará sigilosamente los resultados de este estudio, garantizando que éstos no serán utilizados con fines de lucro o propósitos distintos a la investigación.
- e.** Se ha cumplido estrictamente con las normas institucionales, nacionales e internacionales que regulan la investigación y protección del medio ambiente.
- f.** Se garantiza la inexistencia de conflictos de interés ni de otra índole que atenten contra los principios éticos y científicos establecidos por la Universidad Peruana Los Andes. En una futura publicación se garantiza la inexistencia de falsificación o plagio, con total respecto de los derechos de propiedad intelectual.

CAPÍTULO V

RESULTADOS

5.1 DESCRIPCIÓN DE RESULTADOS

5.2.1 Eficacia de la desinfección

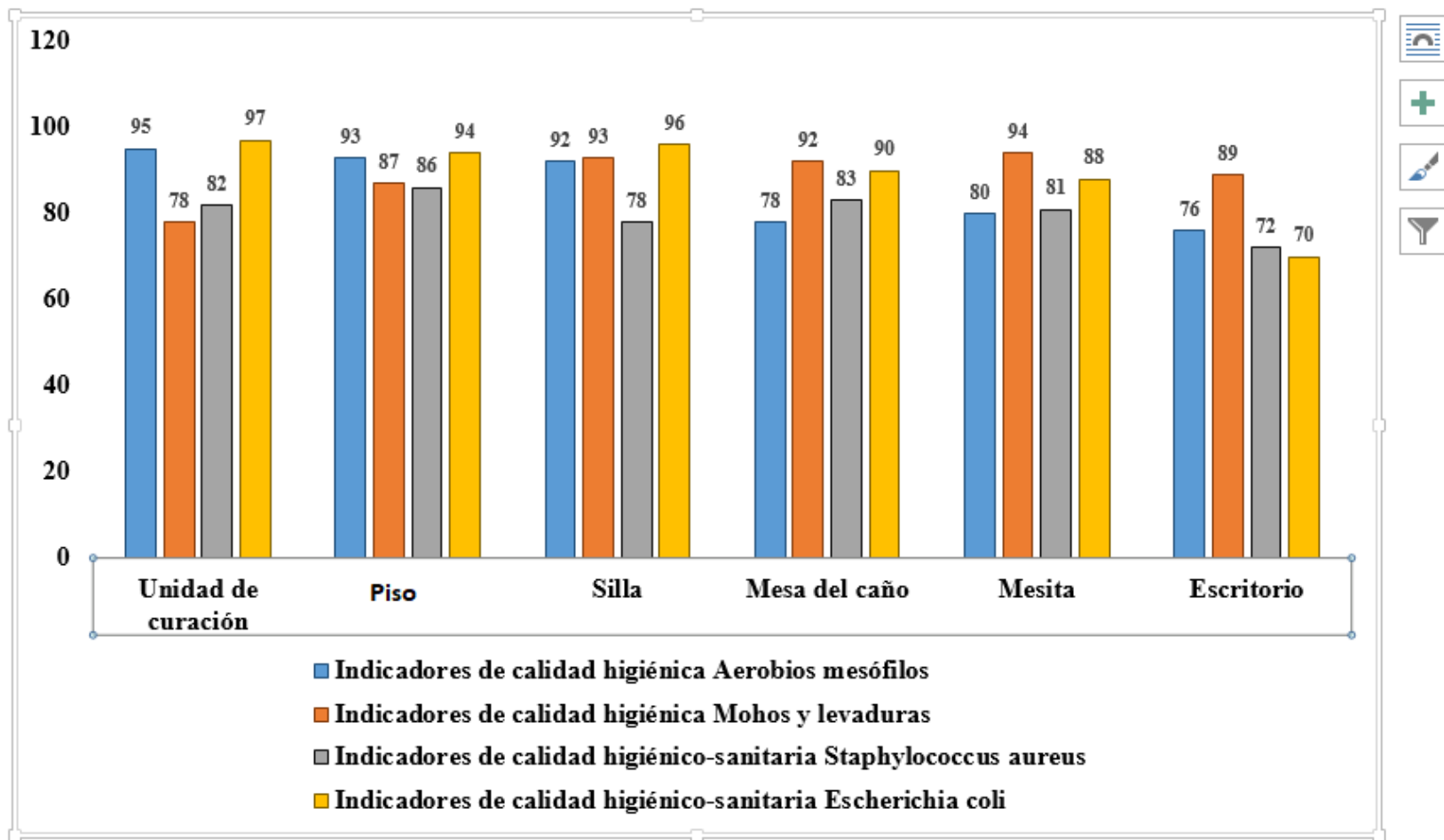
En la Tabla 2 se observan los porcentajes de eficacia alcanzados para la desinfección del instrumental, notándose claramente que el mayor índice de reducción para aerobios mesófilos se logró en la unidad de curación (95%), para mohos y levaduras fue en mesita (94%), para *Stapylococcus aureus* en el piso (86%) y para *Escherichia coli* en la unidad de curación (97%). El mayor promedio general de eficacia fue de 90,0% en la superficie del suelo, mientras que el menor fue de 76,8% en el escritorio.

Tabla 2. Porcentajes comparativos para eficacia de la desinfección en seis superficies de consultorio de odontología

Indicadores de calidad microbiológica		Eficacia de la desinfección en porcentaje (%)						Promedio general
		Unidad de curación	Piso	Silla	Mesa del caño	Mesita	Escritorio	
Higiénica	Aerobios mesófilos	95	93	92	78	80	76	85,7
	Mohos y levaduras	78	87	93	92	94	89	88,8
Higiénico- sanitaria	<i>Staphylococcus aureus</i>	82	86	78	83	81	72	80,3
	<i>Escherichia coli</i>	97	94	96	90	88	70	89,2
Promedio general		88,0	90,0	89,8	85,8	85,8	76,8	

Fuente: Elaboración propia, noviembre 2019

En esta Tabla se presentan los resultados porcentuales alcanzados tras aplicar el procedimiento de desinfección con solución de hipoclorito de sodio (0,50%) en seis tipos de superficies inertes, donde se aprecia que –a nivel general- el mayor índice de reducción microbiana se alcanzó para el indicador *Escherichia coli* (89,2%), seguido de mohos y levaduras (88,8%); mientras que en superficies éste fue más elevado en piso (90%), seguido de silla (89,8%). De forma particular, los aerobios mesófilos fueron mayormente reducidos en la unidad de curación (95%), los mohos y levaduras en mesita (94%), *Staphylococcus aureus* en suelo (86%) y *E. coli* en unidad de curación (97%)



Fuente: Datos de la Tabla 2

Figura 1. Histograma de porcentajes comparativos para eficacia de la desinfección en seis superficies de consultorio de odontología

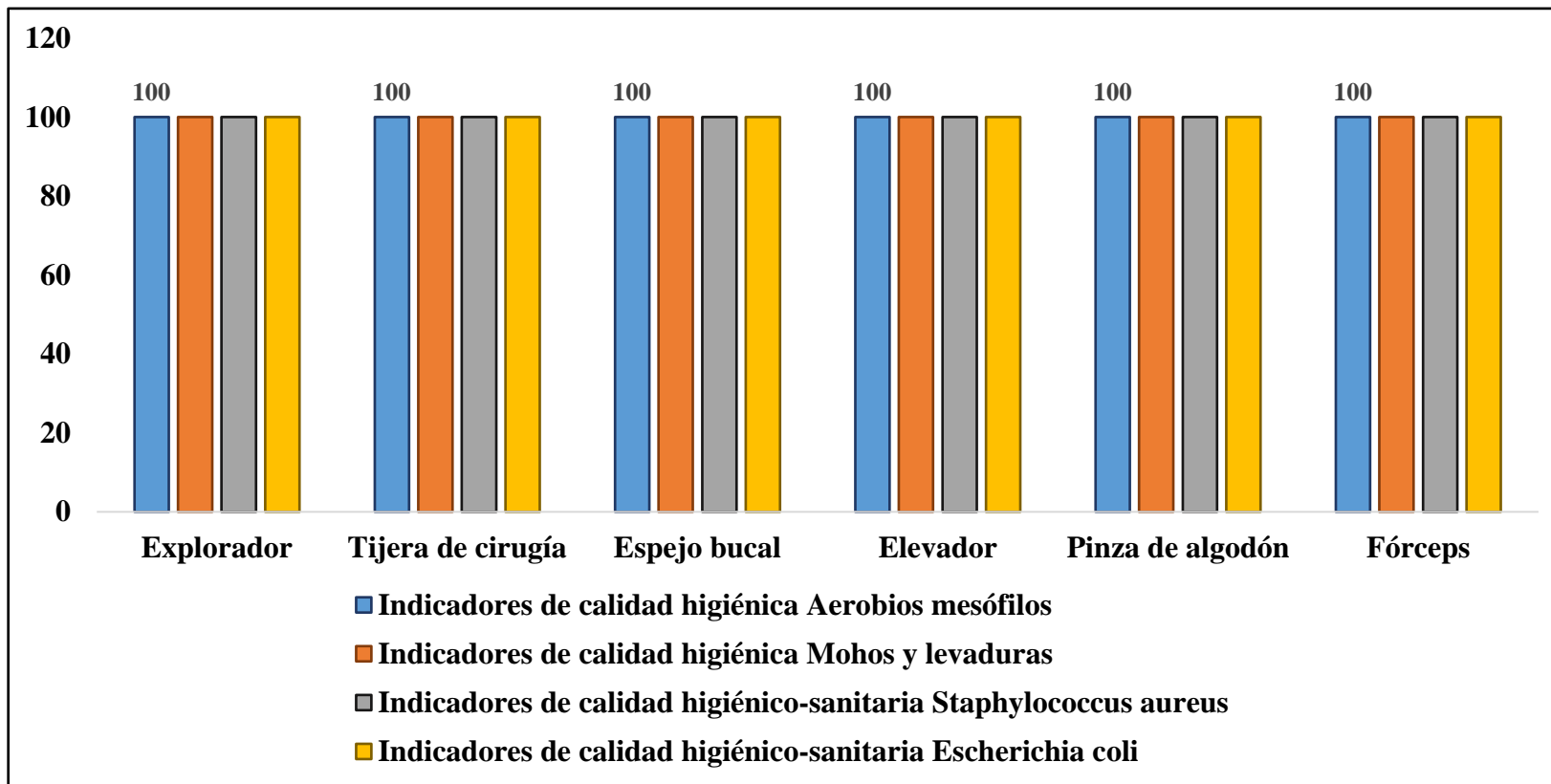
5.2.2 Eficacia de la esterilización

Tabla 3. Porcentajes comparativos para eficacia de la esterilización en seis instrumentos de consultorio de odontología

Parámetros analizados		Eficacia de la esterilización en porcentaje					
		Explorador	Tijera de cirugía	Espejo bucal	Elevador	Pinza de algodón	Fórceps
Indicadores de calidad higiénica	Aerobios mesófilos	100	100	100	100	100	100
	Mohos y levaduras	100	100	100	100	100	100
Indicadores de calidad higiénico-sanitaria	<i>Staphylococcus aureus</i>	100	100	100	100	100	100
	<i>Escherichia coli</i>	100	100	100	100	100	100
	Promedio	100	100	100	100	100	100

Fuente: Elaboración propia, noviembre 2019

Esta Tabla muestra el resultado tras aplicar el procedimiento de esterilización con calor seco a 180°C durante 60 minutos, donde es posible notar claramente que se logró erradicar al 100% de todos los microbios indicadores presentes en los seis tipos de instrumentos de uso odontológico sometidos a estudio.



Fuente:
Datos de

la Tabla 2

Figura 2. Histograma de porcentajes comparativos para eficacia de la esterilización en seis instrumentos de consultorio de odontología

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

La evaluación de los contaminantes microbianos presentes en superficies e instrumental de odontología es una forma idónea para determinar si se aplican adecuados procedimientos de limpieza, desinfección y esterilización; así como determinar las características de calidad durante su manipulación y conservación; lo cual se encuentra en relación directa con el origen de diversas enfermedades contraídas en establecimientos sanitarios.³⁷ En tal sentido, para el desarrollo de esta investigación se utilizaron indicadores de calidad microbiológica (higiénica e higiénico-sanitaria), que hicieron posible evaluar la eficacia de los procedimientos de desinfección y esterilización aplicados de forma rutinaria sobre diferentes superficies e instrumentos de uso común al interior de un consultorio odontológico.

De manera preliminar se analizó el grado de contaminación microbiana antes de aplicar dichos procedimientos, a fin de verificar las condiciones bajo las cuales se realizaban cotidianamente las labores de limpieza, desinfección y esterilización al interior del consultorio, encontrándose que existía una carga microbiana contaminante conformada principalmente por aerobios mesófilos, seguida de mohos y levaduras en la unidad de curación, suelo y mesa del caño.

Así mismo, en los momentos iniciales del estudio se pudo constatar que los mencionados procedimientos –llevados a cabo por personal específico de limpieza- se limitaban sólo a ciertas superficies, principalmente el piso, que era barrido con escobillones en mal estado y algunas veces sometido a trapeado únicamente con agua.

Por su parte, muchos de los instrumentos efectivamente eran lavados con agua corriente empleando esponjas impregnadas con detergente. Frente a ello, resultaba bastante claro que dichos procedimientos podrían no resultar suficientes para disminuir la contaminación microbiana; lo que aunado a la frecuencia de uso se convierte en un importante factor que incrementa significativamente el riesgo de contraer infecciones intrahospitalarias por parte del personal asistencial, pacientes o sus familiares.

Es así que, en base a las condiciones evidenciadas, se escogieron ciertas superficies (unidad de curación, piso, silla, mesa del caño, mesita y escritorio), así como instrumental (explorador, tijera de cirugía, espejo bucal, elevador, pinza de algodón y fórceps), debido a que eran las que tenían mayor contacto con el profesional odontólogo, personal asistencial y pacientes; siendo por lo tanto más propensas a convertirse en focos de infección.

Como parte fundamental de esta investigación se procedió a aplicar un programa rutinario (frecuente, fácil y rápido) de desinfección para aquellas superficies analizadas inicialmente; para lo cual se contó con la autorización de la Directora del Centro de Salud Sapallanga, a fin de permitir que dichas tareas queden a cargo de la autora del estudio; aplicándolas sin alterar las labores normalmente desarrolladas en el consultorio, pero brindando las recomendaciones e indicaciones de su posterior ejecución a futuro.

Luego de haberse aplicado la desinfección de superficies, señaladas líneas arriba, se procedió a coleccionar muestras a fin de cuantificar indicadores de calidad microbiológica, cuyos resultados se muestran en la Tabla 2, apreciándose una evidente eficacia en la reducción de las concentraciones microbianas, aunque en magnitudes variadas.

Es necesario mencionar que este procedimiento estuvo basado solamente en el empleo de agua y detergente; para posteriormente aplicar una sustancia desinfectante como hipoclorito de sodio (0,50%); lo cual permitió la eliminación de la suciedad visible (saliva, sudor, sangre y restos de materia orgánica en general) que estuvo adherida a las superficies evaluadas, pero que definitivamente pudo ejercer algún tipo de efecto germicida sobre los contaminantes microbianos; ya que los productos utilizados tienen

una formulación basada en la presencia de elementos activos como alquil sulfato de sodio y alquil etoxisulfato de sodio, conocidos por sus características detergentes, surfactantes y antisépticas.³⁸

Además, debe recalcar que este procedimiento fue diseñado de modo tal que pueda ser aplicado manera rutinaria por parte del personal encargado de dichas labores (personal técnico y/o asistencial), ya que sólo demandó el empleo de materiales (paños y detergente) de bajo costo y fácilmente accesibles; así como la solución de alcohol yodado. Así mismo, se caracteriza por su versatilidad, capacidad de ser posteriormente realizado por otras personas, aunque con algunas variaciones en relación al tipo y tamaño de superficie; aunque difícilmente lograrán erradicar en su totalidad la presencia de todo tipo de microbio contaminante.³⁹

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos en relación a los porcentajes de eficiencia de desinfección (Tabla 2), es clara la poderosa acción bactericida que ejerció el agente desinfectante utilizado, debido fundamentalmente a su acción germicida sobre todo tipo de superficies inertes; razón por la cual es generalmente empleado a nivel intrahospitalario.⁴⁰

Al respecto, cabe señalar que se han encontrado diferencias en relación al reporte de Ccencho A. y Quispe Y.¹² quienes al aplicar un protocolo de desinfección con glutaraldehído (0,065%), tras quince minutos de contacto lograron reducir significativamente la contaminación microbiana en instrumentos y equipos de rehabilitación (Huancayo). También se difiere con el trabajo de Díaz E. *et al.*⁵, cuya determinación de la eficacia de la desinfección en una industria biofarmacéutica cubana estuvo basada en el empleo de tres desinfectantes (Surfanios, Bacteranios SF y Aniosurf premium) que lograron reducir la microbiota contaminante en más de tres logaritmos.

Por su parte, también es posible destacar las concordancias existentes con la investigación desarrollada por Bonifacio M. y Huzco C.¹¹, quienes emplearon hipoclorito de sodio (0,5%) y redujeron significativamente la contaminación microbiana en superficies al interior de un Centro de Salud (Chilca), alcanzando un promedio general

de 91,9%; muy semejante al mostrado en la Tabla 2, hecho que indudablemente pone de manifiesto la capacidad de esta sustancia para inhibir el desarrollo microbiano sobre superficies inertes.

Así mismo, se puede destacar similitudes con el estudio de Naranjo P.⁶ quien analizó superficies inertes antes y después de ser desinfectadas, empleando la técnica del hisopado para el aislamiento y recuento de microbios contaminantes.

Por otro lado, al aplicar los procedimientos de esterilización, con aire caliente a 180°C durante 60 minutos, se logró erradicar a todos los tipos de microbios indicadores empleados, tal como se puede observar en la Tabla 3; con lo cual se puede establecer que la eficacia de este tipo de proceso alcanzó el 100% en todos los instrumentos analizados, evidenciándose claramente que el equipo utilizado (horno) funciona correctamente.

En relación a los procedimientos de esterilización, es posible establecer diferencias con la investigación de Eraso M. *et al.*¹, ya que en su estudio halló crecimiento microbiano en 50% de muestras, así como lo reportado por Bautista A.³, quien demostró contaminación en 30% de instrumentos, debido a fallas en el funcionamiento del equipo o errores en su calibración o manejo. También existen discrepancias con lo reportado por Corleto L.⁴, cuya evaluación de la eficacia en procesos de esterilización al interior de consultorios odontológicos demostró que en algunas autoclaves de cirugía y exodoncia hubo recuentos microbianos posiblemente relacionados con la cantidad cargada, tamaño y contenido de los paquetes.

Los resultados encontrados en esta investigación también difieren con los hallazgos de Paiva R. y Poma E.⁹, pues en su trabajo sobre esterilización de material médico quirúrgico concluyeron que el empleo de esporas bacterianas es el único medio para confirmar la eficacia y calidad de los procesos de esterilización. Además, Seminario L.¹⁰ encontró que los indicadores químicos internos y externos demostraron 83,33 y 85% de eficacia de esterilización, respectivamente; mientras que el empleo de microbios indicadores demostró porcentajes entre 26,67 y 75% de eficacia en la esterilización; debido a sobrecargas, inadecuada limpieza y desinfección previa del instrumental.

La eficacia del 100% en los procedimientos de esterilización (Tabla 3) verificada en esta investigación guarda estrechas similitudes con los trabajos de Van der Linde C.² en una escuela odontológica de Santo Domingo (República Dominicana), demostrando destrucción total de los indicadores biológicos; así como los reportes de Suclla J. y Delgado J.⁷, Lino M. y Novoa C.⁸ quienes concluyeron que el método de esterilización con autoclaves resulta óptimo para material médico siempre que se consideren aspectos previos como limpieza y descontaminación antes del procedimiento de esterilización.

Considerando lo anteriormente señalado, el procedimiento de desinfección diseñado y puesto en práctica, así como la esterilización practicada en el consultorio odontológico, ambos procedimientos aplicados de forma complementaria; guardan estrecha relación con la aplicación de Buenas Prácticas de Higiene (BPH) y Bioseguridad, las mismas que resultan indispensables al interior de todo establecimiento sanitario; pues con ello será posible brindar una garantía de calidad e inocuidad en salvaguarda de la salud del público usuario.

En tal sentido, es posible afirmar categóricamente que –teniendo en cuenta los resultados obtenidos en esta investigación- se puede disminuir significativamente la contaminación microbiana presente en superficies e instrumental al interior de un consultorio de odontología mediante la aplicación de protocolos de desinfección y esterilización factibles desde el punto de vista práctico, económico y rutinario; los cuales podrán ser plenamente replicados para diferentes tipos de superficies inertes bajo condiciones variables de contaminación microbiológica o características ambientales; para lo cual serán necesarias investigaciones de tipo longitudinal y de nivel experimental a fin de analizar las diferentes covariables que pueden verse involucradas, de manera tal que se logre siempre el objetivo principal de controlar y reducir al máximo los niveles de agentes microbianos contaminantes.

CONCLUSIONES

1. Se determinó la eficacia de la desinfección y esterilización en 48 muestras de superficies y 48 de instrumentos empleados en consultorios odontológicos del Centro de Salud Sapallanga, entre mayo a junio del año 2019.
2. Considerando los recuentos hallados antes y después de aplicar desinfección, se calculó su eficacia sobre seis tipos de superficies inertes, donde se hallaron promedios entre 76,8% (escritorio) y 90,0% (Piso).
3. Tras analizar los recuentos obtenidos antes y después de aplicar esterilización, el cálculo de su eficacia en el instrumental alcanzó el 100% en todas las muestras evaluadas.

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda a la Jefatura del Servicio de Odontología del Centro de Salud Sapallanga, promover la frecuente aplicación de procedimientos adecuados de limpieza y desinfección del instrumental con hipoclorito de sodio al 0,50% empleado cotidianamente.
2. Se sugiere al personal técnico encargado de los equipos de esterilización, velar por su constante mantenimiento y calibración, a fin de prolongar su vida útil y conservar su efectividad en la eliminación de microbios.
3. Se recomienda a futuros investigadores llevar a cabo estudios de tipo experimental orientados a la evaluación del impacto de procedimientos de limpieza, desinfección y esterilización en otros tipos de consultorios o establecimientos de salud.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Eraso M, Hernández M, Fajardo D, Gutiérrez J, Parra D. Eficacia del proceso de esterilización de los Mini-Endo-bloc. Acta Odontol Col. 2017; 7(1):91-99.
2. Van der Linde C. 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 [Tesis]. Santo Domingo: Universidad Nacional Pedro Henriquez Ureña; 2017.
3. Bautista A. Análisis del proceso de esterilización del instrumental en la unidad de atención odontológica UNIANDES [Tesis]. Ambato: Universidad Regional Autónoma de los Andes; 2016.
4. Corleto L. Eficacia de los procesos de esterilización mediante indicadores biológicos en la unidad de esterilización y clínica de cirugía y exodoncia de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala [Tesis]. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala; 2015.
5. Díaz E, Mayo O, Miró I, Pérez Y, Tsoraeva A. Determinación de la eficacia de los desinfectantes empleados en las áreas asépticas de un centro productor de biofarmacéuticos. VaccMonitor. 2017; 26(2):54-59.
6. Naranjo P. Análisis de superficies con identificación de cepas nativas de quirófano, cuartos de recuperación y baño antes y después del uso de desinfectantes en la clínica de unidades médicas de la ciudad de Quito [Tesis]. Ecuador: Universidad Católica del Ecuador; 2015.

7. Suella J, Delgado J. Eficacia del proceso de esterilización por vapor saturado con sistemas de pre vacío y gravedad en la optimización de la esterilización del instrumental de uso médico [Tesis]. Lima: Universidad Privada Norbert Wiener; 2018.
8. Lino M, Novoa C. Eficacia del proceso de esterilización de ciclo flash en autoclave del instrumental biomédico [Tesis]. Lima: Universidad Privada Norbert Wiener; 2017.
9. Paiva R, Poma E. Eficacia de indicadores biológicos en la calidad de esterilización de material médico quirúrgico [Tesis]. Lima: Universidad Privada Norbert Wiener; 2017.
10. Seminario L. Eficacia en el proceso de esterilización empleado en la Clínica odontológica de la UNA-Puno 2016 [Tesis]. Puno: Universidad Nacional del Altiplano - Puno; 2017.
11. Bonifacio M, Huzco C. Eficacia de procedimientos de limpieza y desinfección sobre la contaminación microbiana en superficies de un Centro de Salud [Tesis]. Huancayo: Universidad Peruana Los Andes; 2019.
12. Ccencho A, Quispe Y. Aplicación de un protocolo de limpieza y desinfección para disminuir la contaminación microbiana en instrumentos y equipos de rehabilitación [Tesis]. Huancayo: Universidad Peruana Los Andes; 2018.
13. Agencia Nacional de Vigilancia Sanitaria de Brasilia. Limpieza y desinfección de superficies hospitalarias. Brasilia: Agencia Nacional de Vigilancia Sanitaria de Brasilia; 2010.
14. Molina R, García O. Manual de limpieza y desinfección hospitalaria. Colombia: hospital Departamental Mario Correa Rengifo; 2003.

15. Madurga J. Guía de uso para antisépticos y desinfectantes hospitalarios de uso común. España: Limpiezasil S.L; 2016.
16. Suella J, Delgado J. Eficacia del proceso de esterilización por vapor saturado con sistemas de pre vacío y gravedad en la optimización de la esterilización del instrumental de uso médico [Tesis]. Lima: Universidad Privada Norbert Wiener; 2018.
17. Rutala W, Weber D and the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee (HICPAC). Guideline for disinfection and sterilization in healthcare facilities, 2008 [Internet]. Atlanta: CDC; 2008. [Acceso Set 16, 2020]. 158 p. Disponible en:
<https://www.cdc.gov/infectioncontrol/pdf/guidelines/disinfection-guidelines-H.pdf>
18. Albert H, Davies DJ, Woodson LP, Soper CJ. Biological indicators for steam sterilization: characterization of a rapid biological indicator utilizing *Bacillus stearothermophilus* spore-associated alpha-glucosidase enzyme. J Appl Microbiol. [Internet]. 1998 [Acceso Set 25, 2107];85(5):865-74. Disponible en:
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9830122>
19. Clavell L, Pedrique de Aulacio M. Microbiología: Manual de métodos generales. 2^{da} ed. Caracas: Universidad Central de Venezuela; 1992.
20. Aguilar J. Protocolo de limpieza, desinfección y esterilización del material, equipamiento y vehículos sanitarios. Málaga: Emergencias.es.org Editores; 2010.
21. Archundia A. Esterilización y antisépticos. En: Educación quirúrgica para el estudiante de ciencias de salud. México: Méndez-editores; 1997.
22. Atlas M, Bartha R. Ecología microbiana y Microbiología ambiental. 4^{ta} ed. España: Editorial Pearson; 2005.

23. Stanier R, Ingraham J, Wheelis M, Painter P. Microbiología. 2^{da} ed. Barcelona: Editorial Reverté S.A.; 1996.
24. Malangón G, Hernández L. Infecciones hospitalarias. Bogotá: Editorial Médica Panamericana; 1995.
25. Barrios J, Delgado-Iribarren A, Ezpeleta C. Control microbiológico ambiental. En: Cercenado E. y Cantón R. editores. Procedimientos en Microbiología clínica. España: Editorial Seimc; 2012.
26. USAL. Desinfección. [En línea]. España; 2014. [Acceso Set 16 2020]. Disponible en:
<http://cidta.usal.es/cursos/ETAP/modulos/libros/DESINFECCION.pdf>
27. Hernández R, Fernández-Collado C, Baptista P. Metodología de la Investigación. 4^{ta} ed. México: Editorial Mc Graw-Hill; 2006.
28. Sánchez H, Reyes C. Metodología y Diseños en la Investigación científica. Lima: Editorial Visión Universitaria; 2009.
29. Valderrama S. Pasos para elaborar Proyectos y Tesis de Investigación científica. Lima: Editorial San Marcos E.I.R.L.; 2010.
30. Pineda E, Alvarado E, Canales F. Metodología de la investigación. Washington: OPS/OMS; 1994.
31. Prescott L, Harley J, Klein D. Microbiología. 4^{ta} ed. España: Editorial Mc Graw-Hill Interamericana de España S.A; 1999.
32. Carpenter L. Microbiología. 4^{ta} ed. México D.F.: Editorial interamericana S.A.; 1992.

33. Forysthe T, Sthepen J. Higiene de los alimentos: Microbiología y HACCP. 2^{da} ed. España: Editorial Acribia S.A.; 2000.
34. Fernández E. Microbiología sanitaria: Agua y alimentos. Vol. I. México D.F.: Universidad de Guadalajara; 1981.
35. Granados T, Valenzuela J. Eficacia de un programa de limpieza y desinfección sobre la contaminación microbiana en superficies de un restaurante, Huancayo, 2018 [Tesis]. Huancayo: Universidad Peruana Los Andes; 2019.
36. Universidad Peruana Los Andes. Reglamento General de Investigación. Huancayo: Vicerrectorado de Investigación; 2019.
37. Scharlab. Control microbiológico ambiental y de superficies. [Internet] [citado 10 Set 2018]. Disponible en:
<http://www.cienytech.com/catalogos/Microbiologia/Controlsup.pdf>
38. Donaire C. Antisépticos y desinfectantes: usos y almacenajes. Chile: Pontificia Universidad Católica de Chile; 1993.
39. Pumarola A, Rodríguez A, García J, Piédrola G. Microbiología y Parasitología Médica. España: Editorial Salvat; 1995.
40. Chang C, Real J. Manual de producción de hipoclorito de sodio en sitio para desinfección de agua a nivel domiciliario. Washington D.C.: Organización Panamericana de la Salud, 1999.

ANEXOS

ANEXO 1
MATRIZ DE CONSISTENCIA

TÍTULO: EFICACIA DE LA DESINFECCIÓN Y ESTERILIZACIÓN DE SUPERFICIES E INSTRUMENTAL EMPLEADO EN CONSULTORIOS ODONTOLÓGICOS

AUTOR: Bach. Bachiller Hermelinda Ichpas

Formulación del problema	Formulación de objetivos	Variable de investigación			Método
		Variable	Dimensión	Indicador	
<p>Problema general ¿Cuál será la eficacia de la desinfección y esterilización de superficies e instrumental empleado en consultorios odontológicos?</p> <p>Problemas específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuál será la eficacia de la desinfección aplicada sobre superficies al interior de consultorios odontológicos del Centro de Salud Sapallanga? 	<p>Objetivo general</p> <ul style="list-style-type: none"> • Determinar la eficacia de la desinfección y esterilización de superficies e instrumental empleado en consultorios odontológicos. <p>Objetivos específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evaluar la eficacia de la desinfección aplicada sobre superficies al interior de consultorios odontológicos del 	Eficacia de la desinfección y esterilización de superficies e instrumental	Eficacia del desinfectante	<ul style="list-style-type: none"> • Indicadores de calidad higiénica • Indicadores de calidad sanitaria 	<p>1. Método de investigación.- Observacional. 2. Tipo de investigación.- Básico, prospectivo y transversal. 3. Nivel de investigación.- Descriptivo. 4. Diseño de la investigación.- Descriptivo transversal. 5. Población y muestra.- Población constituida por todas las superficies e instrumental empleados en el Consultorio de Odontología del Centro de Salud Sapallanga entre mayo y junio del 2019. Se trabajará con 32 muestras de cada tipo de superficie e instrumento escogidos mediante muestreo aleatorio simple. 6. Técnicas e instrumento de recolección de datos</p> <p>A. Técnicas microbiológicas.- Se emplearán métodos y técnicas microbiológicas que permitan el aislamiento, identificación, cuantificación y detección de microbios indicadores de calidad higiénica y de calidad sanitaria.</p> <p>B. Instrumento de recolección de datos.- Los datos serán recopilados en una Ficha de recolección de datos.</p> <p>C. Procedimientos de la investigación</p> <ul style="list-style-type: none"> • Obtención de muestras.- La colección de muestras se realizará dos veces por semana, durante ocho semanas; en cada oportunidad se escogerá un tipo de superficies y un tipo de instrumento, que serán analizados antes y después de ser sometidos a los procedimientos de desinfección y esterilización. • Evaluación de la eficacia de los desinfectantes y esterilizadores.- Se empleará el método de recuento en placa según las técnicas de hisopado (para superficies) e incorporación (instrumentos):
			Eficacia del esterilizador	<ul style="list-style-type: none"> • Indicadores de calidad higiénica • Indicadores de calidad sanitaria 	

<ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuál será la eficacia de los esterilizadores de instrumental al interior de consultorios odontológicos del Centro de Salud Sapallanga? 	<p>Centro de Salud Sapallanga.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evaluar la eficacia de los esterilizadores de instrumental al interior de consultorios odontológicos del Centro de Salud Sapallanga. 				<ul style="list-style-type: none"> ✓ Indicadores de calidad higiénica (aerobios mesófilos viables, mohos y levaduras) ✓ Indicadores de calidad sanitaria (<i>Staphylococcus aureus</i> y <i>Escherichia coli</i>) <p>D. Técnicas y análisis de datos.- Los resultados de los recuentos y detecciones se presentan mediante tablas cruzadas y figuras, siendo procesados e interpretados mediante estadísticos descriptivos (media aritmética). Todos los datos fueron procesados con la hoja de cálculo Microsoft Excel 2013 y el Software SPSS 25.0.</p>
---	---	--	--	--	--

ANEXO 2

MATRÍZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE LA VARIABLE

Variable	Dimensión	Indicador	Categorías	Tipo y escala de medición
Eficacia de la desinfección y esterilización de superficies instrumental	Eficacia del desinfectante	<ul style="list-style-type: none">• Tipo• Concentración• Tiempo de contacto	<ul style="list-style-type: none">• Eficaz• Ineficaz	Categoría nominal
	Eficacia del esterilizador	<ul style="list-style-type: none">• Tipo• Temperatura• Tiempo de contacto	<ul style="list-style-type: none">• Eficaz• Ineficaz	

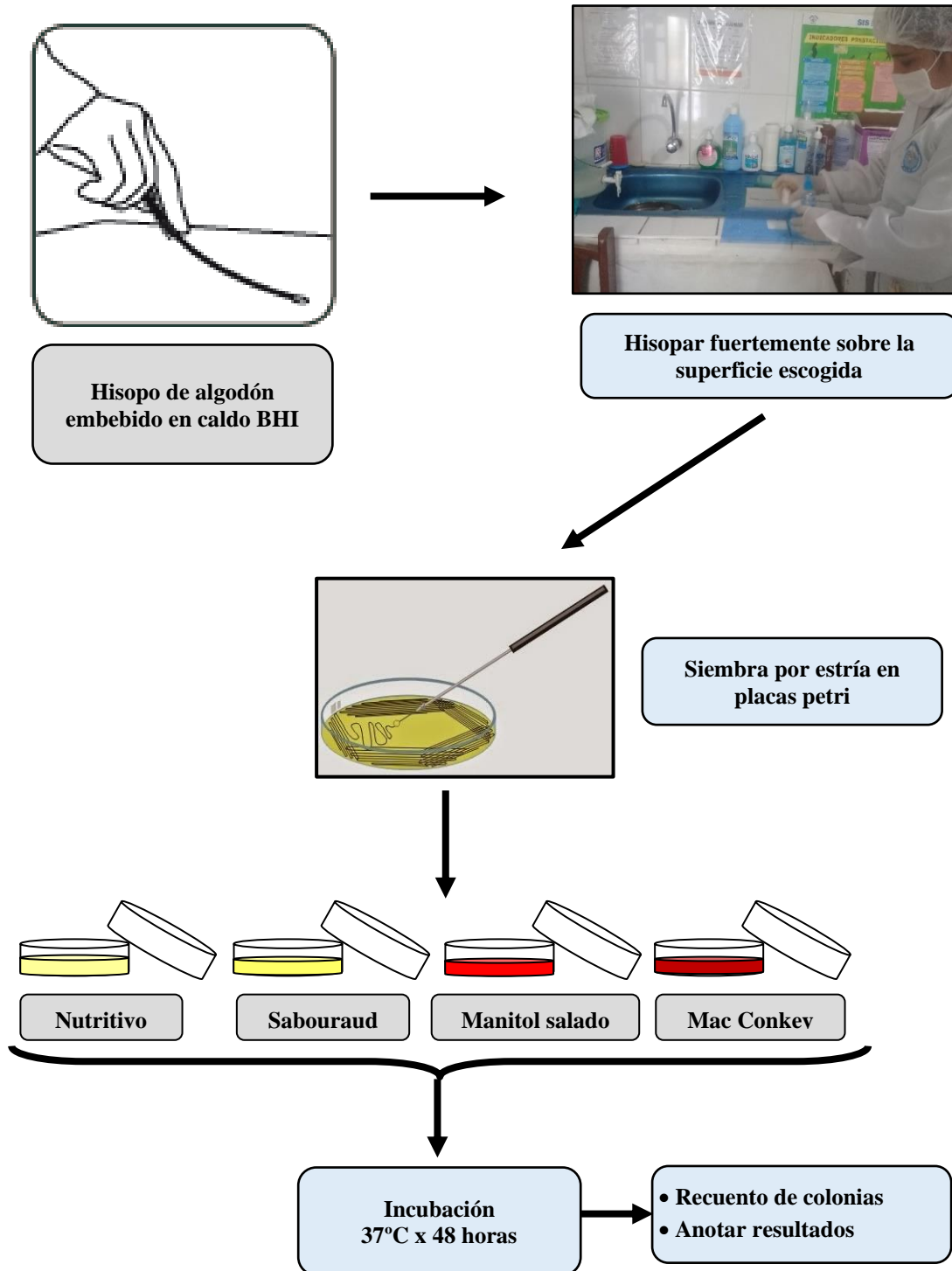
Fuente: Elaboración propia, marzo 2019

ANEXO 3
FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Tipo de muestra:		Fecha de colección:				
Tipo de procedimiento		Fecha de lectura:				
Parámetros analizados	Resultados (UFC/placa)					
	Antes del procedimiento			Después del procedimiento		
	Placa 1	Placa 2	Placa 3	Placa 1	Placa 2	Placa 3
Bacterias heterotróficas						
Mohos y levaduras						
<i>Staphylococcus aureus</i>						
<i>Escherichia coli</i>						
Observaciones:						

Fuente: Elaboración propia, marzo 2019

ANEXO 4
ESQUEMA DE TRABAJO PARA ANALIZAR LA CONTAMINACIÓN
MICROBIOLÓGICA EN SUPERFICIES E INSTRUMENTAL



Fuente: Elaboración propia, setiembre 2018.

ANEXO 5

SOLICITUD DE FACILIDADES PARA REALIZACIÓN DE TESIS

SOLICITO: AUTORIZACIÓN PARA INGRESAR AL
CENTRO DE SALUD DE
SAPALLANGA AL ÁREA DE
ODONTOLOGÍA.

SEÑORA: JEFA DEL CENTRO DE SALUD DE SAPALLANGA.

Yo, **Ichpas Buendía Hermelinda**; identificada con DNI N.º 43627405, domiciliada en pasaje los Ángeles S/N Azapampa, del Distrito de Chilca, Provincia de Huancayo, Región Junín, ante usted me presento y expongo:

Que, de conformidad con el reglamento se me conceda autorización para el ingreso de mi persona al centro de Salud de Sapallanga para, poder realizar mi TESIS sobre eficacia de la desinfección de superficies e instrumental empleado en consultorios odontológicos de fecha del 01 de octubre al 18 de octubre del 2019 los días martes y viernes.

Por Tanto: Usted tenga a bien disponer a quien corresponda la emisión de dicho documento para lo cual adjunto los requisitos necesarios para tal así poder realizar lo solicitado.

Por lo expuesto:

Ruego a usted acceder a lo solicitado por ser de justicia.

Sapallanga, 11 de octubre 2019



ICHPAS BUENDÍA HERMELINDA

DNI N.º 43627405



11 OCT 2019

Proveído: Visto la solicitud de la interesada se autoriza ingreso y recolección de datos en el consultorio de Odontología C-5- Sapallanga

GOBIERNO REGIONAL JUNÍN
RSVM - C.S. SAPALLANGA


Mg. Belinda Olga García Inga
CEP N° 18246

ANEXO 6
COMPROMISO DE AUTORÍA

En la fecha, yo **Hermelinda Ichpas Buendía**, identificada con DNI 43627405, domiciliada en Psje. Los Ángeles s/n, Azapampa - Chilca; egresada de la Escuela Profesional de Farmacia y Bioquímica de la Universidad Peruana Los Andes, me **COMPROMETO** a asumir las consecuencias administrativas y/o penales que hubiera lugar si en la elaboración de mi investigación titulada **“EFICACIA DE LA DESINFECCIÓN Y ESTERILIZACIÓN DE SUPERFICIES E INSTRUMENTAL EMPLEADO EN CONSULTORIOS ODONTOLÓGICOS”**, se haya considerado datos falsos, falsificación, plagio, auto plagio, etc. y declaro bajo juramento que este trabajo de investigación es de mi autoría, los datos presentados son reales y se han respetado las normas internacionales de citas y referencias de las fuentes consultadas.

Huancayo, 29 de octubre de 2019

Bach. Hermelinda Ichpas Buendía
DNI 43627405
Código C06770J

ANEXO 7

DECLARACIÓN DE CONFIDENCIALIDAD

Yo **Hermelinda Ichpas Buendía**, identificada con DNI N°4362745, egresada de la Escuela profesional de Farmacia y Bioquímica, vengo implementando el proyecto de tesis titulado “**EFICACIA DE LA DESINFECCIÓN Y ESTERILIZACIÓN DE SUPERFICIES E INSTRUMENTAL EMPLEADO EN CONSULTORIOS ODONTOLÓGICOS**”, en ese contexto declaro bajo juramento que los datos que se han generado como producto de la investigación, así como la identidad de los participantes serán preservados y serán usados únicamente con fines de investigación de acuerdo a lo especificado en los artículos 27 y 28 del Reglamento General de Investigación y en los artículos 4 y 5 del Código de Ética para la investigación Científica de la Universidad Peruana Los Andes , salvo con autorización expresa y documentada de alguno de ellos.

Huancayo, 14 octubre de 2020



Ichpas Buendía Hermelinda
Responsable de investigación

ANEXO 8
GALERÍA FOTOGRÁFICA DE LA PREPARACIÓN DE LOS MEDIOS DE CULTIVO



Material de vidrio para preparación de medios de cultivo



Medios de cultivo listos para ser esterilizados



Fuente: Propia, noviembre 2019

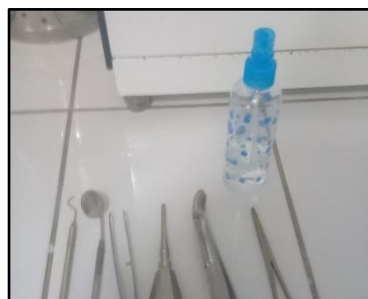
ANEXO 9 GALERÍA FOTOGRÁFICA DEL MUESTREO



Colección de muestras del piso
(hisopado)



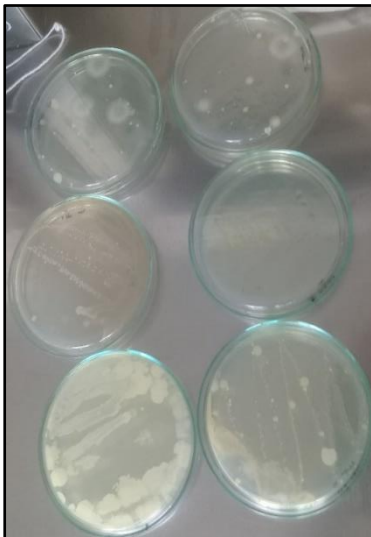
Colección de muestras del piso (hisopado)



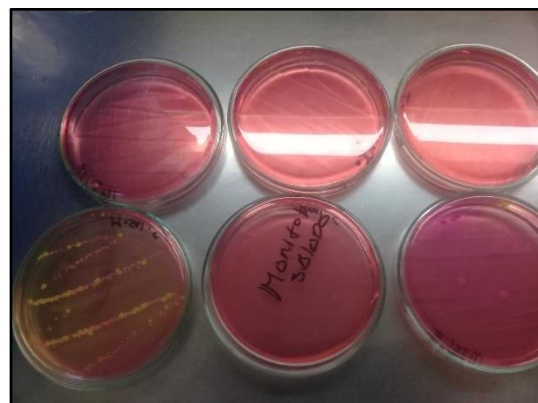
Fuente: Propia, diciembre 2019

ANEXO 10

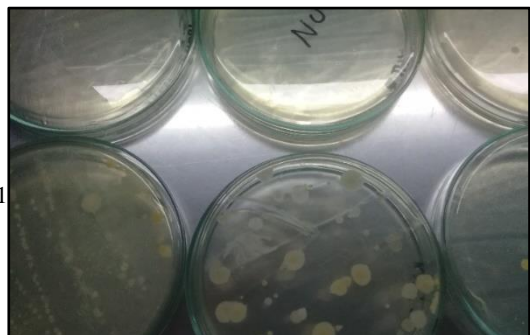
GALERÍA FOTOGRÁFICA DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS



Colonias de aerobios mesófilos en agar nutritivo



Colonias de *Staphylococcus aureus* en agar manitol salado



Fuente: Propia, noviembre 2019