

Información Importante

La Universidad Santo Tomás, informa que el(los) autor(es) ha(n) autorizado a usuarios internos y externos de la institución a consultar el contenido de este documento a través del Catálogo en línea de la Biblioteca y el Repositorio Institucional en la página Web de la Biblioteca, así como en las redes de información del país y del exterior con las cuales tenga convenio la Universidad.

Se permite la consulta a los usuarios interesados en el contenido de este documento, para todos los usos que tengan **finalidad académica**, nunca para usos comerciales, siempre y cuando mediante la correspondiente cita bibliográfica se le dé crédito al trabajo de grado y a su autor.

De conformidad con lo establecido en el Artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, la Universidad Santo Tomás informa que “los derechos morales sobre documento son propiedad de los autores, los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables.”

Bibliotecas Bucaramanga
Universidad Santo Tomás

LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE INSTRUMENTAL DE USO ODONTOLÓGICO QUE REALIZAN ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS DE UN PROGRAMA DE ODONTOLOGIA

Jisell Viviana Palomino, Andrea Carolina Canosa, Oscar Cáceres Méndez, Wendy Tatiana Roa
Y Meryi Tatiana Santana

Trabajo de grado para optar el título de Odontólogo General

Directores

Dra. Carmen A. Martínez López
Odontóloga, Licenciada en Ciencias de la Educación Química y Biología
Ortopedista Maxilar

Dra. Laura Viviana Herrera Sandoval
Bacterióloga y Msc. En Ciencias Básicas Biomédicas

Universidad Santo Tomás, Bucaramanga
División de Ciencias de la Salud
Facultad de Odontología
2016

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN	5
1. Introducción.	7
1.1. Planteamiento del problema.....	7
1.2. Justificación.....	9
2. Marco teórico	10
2.1. Bioseguridad.	10
2.2. Normatividad en bioseguridad.....	10
2.3. Definición de protocolo, bioseguridad en la práctica odontológica.	11
2.4. Principios fundamentales de la bioseguridad.	11
2.4.1 Universalidad.....	11
2.4.2 El uso de barreras.....	11
2.4.3. Medidas higiénicas.....	12
2.4.4. Medios de eliminación de material contaminado.	13
2.4.5. Manejo del riesgo biológico.	13
2.5 Ambiente seguro: Conceptos generales.	13
2.6 Limpieza y lavado.....	13
2.7. Desinfección	14
2.7.1. Compuestos utilizados en desinfección y antisepsia	14
2.8. Limpieza y desinfección del material odontológico normas generales.....	17
2.9. Clasificación del instrumental.	19
2.10. Esterilización del instrumental	20
2.10.1. Métodos de Esterilización del instrumental.....	20
2.11. Verificación de la desinfección del odontológico: medios de cultivo.....	21
2.11.1. Cultivo de bacterias.	21
2.11.2. Utilidad de los Medios de cultivo	21
2.11.3. Clasificación de medios de cultivo.....	22
2.12. Prueba de turbidez.	23
2.13. Microbiota bucal.....	23
2.13.1. <i>Streptococcus spp.</i>	24
2.13.2. <i>Staphylococcus</i>	24
2.13.3. <i>Tuberculosis (TBC)</i>	25
2.13.4. <i>Infecciones Micóticas</i>	25
2.13.5. <i>Infecciones Virales</i>	25
3. Objetivos.	26
3.1. Objetivo General.....	26
3.2. Objetivos específicos.	27
4. Método.	27
4.1. Tipo de estudio.	27
4.2. Selección y descripción de participantes población.	27
4.2.1. Población.....	27
4.2.2. Muestra.....	27
4.2.3. Muestreo	27
4.2.4. Criterios de selección.	28

4.3. Variables.....	28
4.4. Instrumento de recolección.....	29
4.5. Procedimiento.....	29
4.6. Plan de análisis estadístico.....	31
4.6.1. Plan de análisis Univariado	31
4.6.2. Plan de análisis Bivariado.	31
4.7. Implicaciones bioéticas.....	31
5. Resultados	32
5.1. Análisis Univariado.....	32
5.2. Análisis bivariado.....	32
6. Discusión.....	37
6.1. Conclusiones.....	39
6.2. Recomendaciones	39
7. Referencias Bibliográficas	41
Apéndices.....	48
A. Operacionalización de variable	48
B. Instrumento De Recolección	52
C. Consentimiento informado.....	55
D. Consentimiento informado parte II	57
E. Prueba piloto y protocolo de laboratorio.....	58
F. Plan de análisis Bivariado.....	64
G. Glosario.....	65

LISTA DE TABLAS

<i>Tabla 1 Clasificación de la desinfección</i>	14
<i>Tabla 2. Clasificación de Antisépticos según su estructura química</i>	15
<i>Tabla 3. Desinfectantes admitidos por la A.D.A.</i>	17
<i>Tabla 4. Proceso de esterilización del instrumental odontológico</i>	18
<i>Tabla 4.a. Proceso de esterilización del instrumental odontológico</i>	19
<i>Tabla 5. Clasificación según el nivel de contaminación</i>	19
<i>Tabla 6. Esterilización de instrumentos y materiales según su naturaleza</i>	21
<i>Tabla 7. Características de la población del estudio</i>	32
<i>Tabla 8. Descripción del uso de sustancias, tiempos y uso de bioseguridad; según el cumplimiento y el crecimiento bacteriano</i>	32
<i>Tabla 8.a. Descripción del uso de sustancias, tiempos y uso de bioseguridad; según el cumplimiento y el crecimiento bacteriano</i>	33
<i>Tabla 9. Descripción del uso de sustancias, tiempos y uso de bioseguridad para estudiantes que no cumplieron protocolo.</i>	35
<i>Tabla 9.a. Descripción del uso de sustancias, tiempos y uso de bioseguridad para estudiantes que no cumplieron protocolo.</i>	34
<i>Tabla 10. Variables de características de la población en relación al cumplimiento del procedimiento de limpieza y desinfección.</i>	34
<i>Tabla 10.a. Variables de características de la población en relación al cumplimiento del procedimiento de limpieza y desinfección</i>	35
<i>Tabla 11.Variable tipo de instrumental en relación con la morfología bacteriana.</i>	35
<i>Tabla 11.a. Variable tipo de instrumental en relación con la morfología bacteriana.</i>	36

RESUMEN

Introducción la cavidad bucal es considerada portadora de microorganismos, por lo tanto el instrumental odontológico al entrar en contacto con saliva y sangre, se convierte en gran transportador de estos, haciendo necesario implementar protocolos de limpieza, desinfección y esterilización para la eliminación de microorganismos causantes de enfermedades infectocontagiosas. **Objetivo** Evaluar los procedimientos de limpieza y desinfección que llevan a cabo los estudiantes universitarios al instrumental odontológico. **Metodología** se realizó un estudio analítico descriptivo de corte transversal, con una población de 322 estudiantes de séptimo a décimo semestre de la facultad de odontología. La muestra fue calculada con el programa Epidat Version 4.0, por medio de un muestreo no probabilístico aleatorio; dando como resultado la recolección de 56 muestras. Se evaluaron variables como género, semestre, tipo de clínica, uso de bioseguridad, tipo de instrumental, sustancia de lavado, sustancia de desinfección y sus respectivos tiempos, prueba de turbidez, crecimiento microbiano, morfología bacteriana, cumplimiento, eficacia, evaluación de protocolos, entre otras. Los datos se procesaron en el programa IBM SPSS Statistic 21, utilizando porcentajes, frecuencias, χ^2 Y Test exacto de fisher. **Resultados** con respecto al tipo de clínica, los estudiantes con mayor participación fueron los de noveno semestre 20 (36%), se evidenció que algunos estudiantes realizaron inmersión en jabón enzimático menos de 10 minutos 19 (33,9%); respecto a la inmersión en la sustancia desinfectante 45 (80,3%) no la usaron; por otro lado 43 (76,7%) no cumplieron con el uso de la bioseguridad. Por último se obtuvo crecimiento microbiano en el instrumental que no cumplió con el protocolo planteado por la universidad 47 (84%) y la morfología con mayor frecuencia fue la de Cocos Gram Positivos. **Conclusiones** el estudio logro evidenciar que los estudiantes de odontología no cumplen a cabalidad con el proceso de lavado con jabón enzimático y el proceso de desinfección con glutaraldehído. La evaluación del uso de las barreras de bioseguridad demostró que gran parte de los estudiantes no emplearon de forma completa los implementos de protección personal.

Palabras Clave: Instrumental; Bioseguridad; Odontología; Protocolo; Limpieza; Desinfección.

ABSTRACT

Introduction The oral cavity is considered a carrier of microorganisms, therefore the dental instruments upon contact with saliva and blood, becomes great carrier of these, making it necessary to implement protocols cleaning, disinfection and sterilization to eliminate microorganisms causing infectious diseases. **Objective** To evaluate cleaning and disinfection procedures carried out by university students to dental instruments. **Methodology** A analytical observational cross-sectional study was conducted with a population of 322 students from seventh to tenth semester of dental school. The sample was calculated with using the Epidat Version 4.0 program using a random non-probability sampling; resulting in the collection of 56 samples. variables such as gender, semester, type of clinic, use of biosafety, type of instrument, washing substance, substance disinfection and their respective times, turbidity test, microbial

growth, bacterial morphology, compliance, effectiveness, evaluation protocols were evaluated, among other. The data were processed in the IBM SPSS Statistic 21 program, using percentages, frequencies and chi2 and Fisher exact test. **Results** Regarding the type of clinic, students with greater participation were the ninth semester 20 (36%), it was evident that some students made immersion in enzymatic soap less than 10 minutes 19 (33.9%); with respect to immersion in the disinfecting substance 45 (80.3%) did not use it; on the other hand 43 (76.7%) did not meet the use of biosafety. Finally microbial growth in instruments that did not meet the protocol proposed by the University 47 (84%) and more often morphology was obtained was that of Gram positive cocci. **Conclusions** The study achievement show that dental students do not fully comply with the process of washing with soap enzyme and glutaraldehyde disinfection process. The evaluation of the use of biosecurity barriers showed that most of the students did not use completely implements personal protection.

Keywords: Instrumental; biosafety; Odontology; Protocol; Cleaning; Disinfection.

LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE INSTRUMENTAL DE USO ODONTOLÓGICO QUE REALIZAN ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS DE UN PROGRAMA DE ODONTOLOGIA

1. Introducción.

La variedad de microorganismos se presenta desde la diversidad funcional, tamaño celular y división de estas; así mismo en su capacidad metabólica y de adaptación. En la actualidad los estudios de ADN (ácido desoxirribonucleico) y ARN (ácido ribonucleico) celular muestran la presencia de millones de especies de microorganismos, los cuales pueden crecer en ambientes variables incluyendo tejidos o células vivas (1, 2). La cavidad bucal posee una serie de condiciones fisiológicas y nutricionales que favorecen la colonización y crecimiento de microorganismos. Es evidente que en la microbiota de la cavidad bucal están presentes bacterias, levaduras, algunos hongos, protozoarios y virus. Con base a lo anterior se considera la importancia de estudiar estos microorganismos como causantes de enfermedades generalizadas (3).

En la atención odontológica los instrumentos que se utilizan entran en contacto con saliva, mucosas y sangre; puesto que la cavidad bucal contiene una alta carga microbiana es posible que a través de sus secreciones se transmiten agentes infecciosos (microorganismos). Sumando a lo anterior, los pacientes pueden desconocer su estado de portadores en vectores mecánicos de contaminación. Por ello se han implementado protocolos para la limpieza, desinfección y esterilización de alta rigurosidad con el fin de eliminar cualquier tipo de microorganismo o partícula biológica en el instrumental (4).

Existen procedimientos como la desinfección que al ser aplicados de forma adecuada generan la reducción o eliminación de microorganismos en superficies contaminadas, pero estas deben estar limpias; para dicho proceso se necesita del empleo de sustancias químicas que causen la lisis celular (5). En odontología son empleadas para este fin sustancias cloradas, fenoles, sales de amonio cuaternario y aldehídos (5); hoy en día son de mayor uso el jabón enzimático para limpieza y el glutaraldehído para desinfección (6).

A partir de estudios previos sobre la efectividad de los procesos de limpieza, desinfección y esterilización realizada en instrumental odontológico (7). Se han propuesto en el ámbito internacional y nacional principios, lineamientos y desde luego protocolos que orientan al personal de salud sobre las medidas de protección y los procedimientos, cuyo objetivo principal es evitar la transmisión de agentes infecciosos por medio del equipo e instrumental utilizado en la atención clínica (8). El presente estudio evaluó el procedimiento de limpieza y desinfección del instrumental odontológico realizado por estudiantes de las clínicas de la facultad de Odontología, analizando la presencia de microorganismos luego de efectuar dicho proceso.

1.1. Planteamiento del problema. La guía de precauciones médicas Health Care Infection Control Practices Advisory Committee (HICPAC), se enfoca en prevenir la propagación de microorganismos patógenos en la atención médica. Establece que existen diferentes agentes

patógenos que pueden causar infecciones como bacterias, virus, hongos, parásitos y priones, variando el modo de transmisión. Por contacto directo o indirecto es posible la transmisión del virus Herpes Simple (HSV), Virus Sincitial Respiratorio, virus transmitido por aerosoles como el virus de la Influenza y la tuberculosis (*Mycobacterium tuberculosis*) (8, 9). También encontramos bacterias como *Pseudomonas spp*, *Legionella spp* (10).

La contaminación cruzada es en particular, el mayor riesgo de infección para el personal de salud y los pacientes; según el centro de control de enfermedades de los Estados Unidos (CDC), durante la práctica médica y odontológica existe la probabilidad de contagio por VIH, a través de un pinchazo; dicha probabilidad es de 0,4% (4 de cada mil personas) mientras que la probabilidad de adquirir hepatitis B es más alta (del 30% y 50%, 3 a 6 de cada diez personas) (9). Por lo tanto, el riesgo de contagio para los odontólogos durante la consulta es 57 veces mayor por portadores de hepatitis B que de VIH (9). Por otra parte, la Organización Panamericana de la Salud (OPS) refiere alto riesgo de transmisión de otras enfermedades tales como: conjuntivitis viral, viruela, sarampión y tuberculosis; entre pacientes y profesionales de la salud, dichas patologías son adquiridas por el contacto prolongado (9).

El control permanente de la contaminación de microorganismos durante la atención odontológica evita infecciones secundarias a procedimientos quirúrgicos, extracciones y enfermedades transmisibles como faringitis, dermatitis y herpes; este debe incluir uso de elementos de protección individual, técnicas asépticas, limpieza y desinfección de instrumentales y dispositivos de calidad óptima (11). Algunas de las situaciones de mayor riesgo a las que se enfrenta la atención odontológica son: la transmisión de Tuberculosis (TBC) de pacientes con infecciones de TBC reactivas como lo son personas de edad avanzada que pudieron estar expuestos antes dicha bacteria en la juventud. Por otra parte, la *Legionella spp* puede estar albergada en los suministros de agua de unidades dentales, proporcionando un entorno adecuado para su multiplicación. Microorganismos como enterobacterias o *Pseudomonas* que hacen parte de la microbiota transitoria de la cavidad bucal, presentes en abscesos dentales (10). En relación a lo anterior, el cumplimiento por parte de los profesionales de salud a las prácticas de control de infecciones disminuye la transmisión de enfermedades (8), sin embargo; diferentes estudios han mostrado fallas en la implementación de bioseguridad, como el uso de barreras de protección personal (12, 13).

Adicionalmente, las sustancias químicas y radioactivas utilizadas en los establecimientos de salud para el mantenimiento y desinfección de las instalaciones y para el tratamiento de los pacientes, tienen un riesgo químico importante. La exposición prolongada a contaminantes infecciosos, aunque sea a niveles bajos, puede incrementar la susceptibilidad del personal de salud y de los pacientes, para desarrollar enfermedades preexistentes (14). Teniendo en cuenta lo anterior, la atención odontológica es un ambiente donde el paciente y el profesional pueden contagiarse de microorganismos si no se toman en cuenta los fundamentos de Bioseguridad (15).

En las clínicas odontológicas, especialmente en las de naturaleza universitaria, los estudiantes deben establecer un buen trabajo profesional para así obtener calidad en los servicios prestados a la población; es así que el instrumental debe someterse a procesos de limpieza y desinfección de amplio conocimiento y justificación por quienes los realizan. Por ello surge la pregunta de investigación: ¿Cuáles son los procedimientos de limpieza y desinfección del instrumental odontológico aplicado por estudiantes universitarios?

1.2. Justificación. La evidencia científica refiere que la cavidad bucal es un medio adecuado para la proliferación de numerosos microorganismos, entre ellos agentes patógenos primarios, por la presencia de humedad, metabolitos internos y externos, y temperatura adecuada (16). La prevención de enfermedades en la práctica odontológica es un tema de investigación en los últimos años, y las pautas para la prevención y transmisión cruzada son una práctica regular en diferentes países (10).

La odontología es considerada como una profesión de alto riesgo, por el carácter médico de los tratamientos que se realizan a diario, demandando control al cumplimiento de las normas de bioseguridad que se tienen en los ambientes de trabajo (14). La aparición de infecciones por contaminación cruzada tiene gran impacto sobre la práctica odontológica y la salud pública, además representa un reto a la profesión, lo cual obliga a educar y reevaluar los conocimientos y los métodos de atención. En la actualidad Colombia cuenta con una política nacional liderada por el Sistema Obligatorio de Garantía de Calidad de la Atención en Salud, a través, de una guía Técnica de “Buenas prácticas para la seguridad del paciente en la atención en salud”, se orienta a las instituciones sobre directrices para la implementación de la atención en salud (17). Del mismo modo, el ministerio de Salud de Colombia presenta el “Manual de conductas básicas de bioseguridad” promoviendo la protección de trabajadores de la salud y pacientes frente al riesgo de adquirir enfermedades infectocontagiosas durante los procesos de diagnóstico y tratamiento (17). Es evidente, la necesidad de conocer fenómenos como adherencia y eficacia de estas prácticas en nuestro medio para garantizar ambientes y prácticas de salud seguras (18).

La rigurosidad de procesos como la esterilización, han sido documentados a nivel mundial, la Organización Internacional de Normalización (ISO) a través de las normas 13504 y 11138 establecen los parámetros para la validación y control de los procesos de desinfección y esterilización, avalando el empleo de agentes químicos y físicos para la desinfección de dispositivos médicos e instrumental según la relación exponencial ante microorganismos sobrevivientes y enfatiza la importancia de cumplir con las normas establecidas disminuyendo la probabilidad de transmisión de enfermedades (19). Para el control de infecciones existen entidades internacionales como: Administración de Seguridad y Salud Ocupacional (OSHA), Centro para el Control y Prevención de Enfermedades (CDC), Agencia de Protección Ambiental (EPA), Organización para la Seguridad, Asepsia y Prevención (OSAP) y la Asociación Dental Americana (ADA), quienes a través de documentos colegiados establecen recomendaciones necesarias y normatizan los procesos de bioseguridad y manejo del instrumental clínico que se utiliza en la atención odontológica (5). Es por ello que se implementan procedimientos de descontaminación siendo de manera obligatoria el uso correcto de protocolos de desinfección (5, 19,20).

La ISO para controlar las infecciones en odontología, se encuentra en continuo cambio debido al descubrimiento de nuevas informaciones acerca de las enfermedades infecciosas y de sus agentes causantes. Es necesario estar al día en las investigaciones recientes sobre cómo llevar a cabo el control de infecciones y la manipulación del instrumental para brindar seguridad durante la práctica odontológica; siendo responsabilidad del profesional de la salud darle una verdadera importancia ya que, solo así se podrá ofrecer tanto a los pacientes como al profesional de la salud un ambiente seguro (21).

Con base a lo anterior, se evaluaron los procedimientos de limpieza y desinfección del instrumental que utilizaron un grupo de estudiantes universitarios de odontología, implementando medidas de observación continua y verificación. Con la realización de este trabajo se brindarán estrategias y herramientas para la toma de decisiones respecto a las normas de bioseguridad utilizadas en las clínicas odontológicas. Así mismo, se espera que con la divulgación a la comunidad académica de los resultados se mejore la adherencia a los protocolos para el proceso de limpieza y desinfección y por ende se mejore la calidad de prestación de servicios y la seguridad al momento de llevar a cabo la atención odontológica.

2. Marco teórico

Es necesario establecer estrategias de intervención sobre la problemática generada en los servicios de salud por los riesgos biológicos y junto con el conocimiento de las medidas de bioseguridad a la práctica; considerando que los límites entre generar un accidente y lo que se puede prevenir pasan por el cumplimiento de las normas mínimas de bioseguridad hoy día consideradas universales (22). La aplicación de las normas de bioseguridad para la prevención y control de enfermedades infectocontagiosas comenzó a tener énfasis con la aparición del virus de inmunodeficiencia humana (VIH) (23).

A partir de los años ochenta, se establecieron medidas de bioseguridad para proteger a los pacientes, y al personal de la salud, teniendo en cuenta la normatividad para cada procedimiento y la forma de manipulación del instrumental. Se identifica que el personal que trabaja en la consulta odontológica se expone a diferentes patógenos, presentes en fluidos corporales (sangre y saliva); encontrándose diversidad de bacterias, hongos, virus y protozoarios. Cualquiera de los anteriores microorganismos mencionados, en ambientes favorables pueden desarrollar enfermedades contagiosas, desde un estado gripal hasta la presencia de tuberculosis, neumonía, Hepatitis B, herpes o el síndrome de inmunodeficiencia adquirida (SIDA) (23).

2.1. Bioseguridad. Se refiere a bio o vida, y en cuestión a seguridad al término libre o exento de algún tipo de riesgo (23). Es también el grupo de medidas con enfoque a prevenir, brindando seguridad a los profesionales de la salud y pacientes, frente a los riesgos que pueden producir agentes biológicos, físicos, químicos y mecánicos (24). Es definida como el conjunto de normas de prevención, asepsia y aislamiento (22).

Otro concepto de bioseguridad es el de las normas establecidas por la ley con el objetivo de brindar protección a la vida animal y vegetal; y a los que se le suma el medio ambiente. También es una doctrina del comportamiento encaminada a lograr conductas minimizando los riesgos laborales, teniendo en cuenta la universalidad, uso de barreras y eliminación de residuos sólidos; siendo estos, tres principios fundamentales. La bioética define la bioseguridad como el conjunto de actitudes con énfasis a prevenir, bajo el conocimiento científico, motivación y valores desde la responsabilidad como una obligación y derecho (22).

2.2. Normatividad en bioseguridad. El ministerio de salud por medio del programa Nacional de ITS/VIH/SIDA, considera la necesidad de implementar protocolos, teniendo en cuenta las

normas actualizadas para la aplicación de bioseguridad, las cuales se han elaborado con base a la experiencia del país, otros países y las pautas dictadas por la OMS (Organización Mundial de la Salud) (25). En Colombia, luego de la aparición de la Ley 100 de seguridad social de 1990, se emitió el Decreto 1543 de 1997, el cual indica el manejo de patologías como el VIH/SIDA y de infecciones de transmisión sexual (ITS). Así mismo se realizaron manuales para la atención del paciente con dichas patologías, teniendo en cuenta la protección específica y detección temprana. En dicho Decreto se establece la importancia de implementar la bioseguridad, según el Ministerio de la Protección Social en Colombia (26).

El Decreto 1543 de 1997 en su artículo 23 hace énfasis de la necesidad de capacitar a todo el personal en salud en relación con el tema (bioseguridad), de fomentar la buena práctica y seguridad de la salud de los trabajadores, y de brindar a los trabajadores elementos de barrera o contención para su protección personal, en cantidades ideales; según los riesgos que representa cada área de trabajo (26).

2.3. Definición de protocolo, bioseguridad en la práctica odontológica. Se define como las normas legales vigentes que por medio de su implementación cubre unas necesidades según una situación (26). A través del protocolo se pueden conseguir conductas en el personal médico, que van encaminadas a disminuir el riesgo de contagio de microorganismos que se encuentran presentes en el medio, en secreciones como sangre, saliva y la respiración. Los parámetros en bioseguridad son establecidos por entidades como la OMS, CDC, OSHA y la ADA; junto con el ministerio de Protección Social Colombiano (26). Con los protocolos en bioseguridad se consigue disminuir la contaminación cruzada, siendo la transmisión de patógenos desde un agente contaminado a otro libre de contaminación (paciente – personal médico – familiares) (27).

2.4. Principios fundamentales de la bioseguridad.

2.4.1 Universalidad. Es el concepto de identificar toda persona como potencial contaminante, todo fluido corporal es fuente de microorganismos (28). Con base a dicho concepto, todo personal médico debe implementar las normas de bioseguridad y las preocupaciones necesarias para no exponer la piel o mucosas, así el procedimiento no implique un alto riesgo; dichas precauciones deben ser ejecutadas en la rutina laboral, disminuyendo la posibilidad de accidentes (22).

2.4.2 El uso de barreras. Al implementar las barreras de protección personal se evita la exposición directa con sangre y saliva, las cuales se consideran como potenciales contaminantes (28). Esto es posible al utilizar materiales que se interpongan al contacto con los fluidos corporales (28). Dichas barreras como los guantes no evitan accidentes con fluidos corporales, pero si disminuyen las consecuencias del evento. También es importante que el personal de salud cuente con las inmunizaciones necesarias, las cuales también son consideradas como barreras de protección (22).

2.4.1.1. Barreras protectoras internas. Todo el personal de salud debe tener el esquema de vacunación que incluye Hepatitis B (VHB), tétano, difteria, influenza, tuberculosis, y triple Viral (sarampión, rubéola y parotiditis). Por otra parte, debe llevar un estilo de vida adecuado, debe aplicar las normas de Bioseguridad y mantenerse informado de modificaciones recientes (26). Al utilizar las barreras de protección se está protegiendo al personal y a los pacientes de infecciones de las vías respiratorias, enfermedades como varicela, fiebre aftosa, sarampión, rubéola, y parotiditis. (29) (30).

2.4.1.2. Barreras protectoras externas. El empleo de batas adecuadas y de uso personal en áreas de atención clínica debe ser fundamental. Es importante utilizar siempre gorro, y sobre todo durante procedimientos que impliquen la generación de aerosoles, implementar gafas o careta (protección ocular) para evitar accidentes por salpicaduras de fluidos o partículas que puedan dirigirse al rostro; en dichos eventos se encuentran patógenos oportunistas. El uso de tapabocas aísla la vía aérea del paciente, y disminuye la contaminación por aerosoles generados en piezas de trabajo (pieza de alta y baja velocidad) las cuales pueden estar contaminadas con sangre y saliva (26).

Los guantes para la atención médica deben ser desechables y de la talla ideal, es decir, deben ser ajustados pero que permitan el libre movimiento de la mano, para poder utilizar los diferentes implementos de trabajo (26). Si se observa la presencia de lesiones en la piel como dermatitis, el profesional debe evitar brindar la atención médica que involucre secreciones como sangre mientras se presenta una curación (26).

2.4.3. Medidas higiénicas. Según el protocolo de lavado de manos y uso correcto de guantes en atención primaria indica que dentro de las medidas higiénicas, se encuentra el procedimiento de lavado de manos; uno de los métodos más sencillos consiste en emplear agua y jabón, con el propósito de reducir la microbiota presente en ellas. Se realiza con un frote vigoroso de las manos previamente enjabonadas y enjuagando con abundante agua, retirando suciedad, materia orgánica transitoria entre otras (29).

Existen diferentes protocolos de lavado de manos, según el momento de la atención en la clínica: el lavado higiénico tiene como objetivo retirar suciedad, materia orgánica y microorganismos transitorios; el lavado antiséptico cumple con los mismos objetivos del higiénico solo que este elimina parte de la microbiota residente de las manos; el lavado con solución hidroalcohólica es implementado en establecimientos con escasos recursos hídricos, sólo debe utilizarse en condiciones extremas empleando alcohol glicerinado o alcohol con clorhexidina, y el lavado quirúrgico es el más eficiente ya que elimina microbiota transitoria y residente, indicado para procedimientos invasivos (29).

El proceso de secado de manos retira el exceso de agua y los microorganismos muertos. No es adecuado utilizar toallas de tela sino de papel o desechables. La toalla de tela no se recomienda porque esta cumple el papel de portador de microorganismos, donde al volverse a utilizar algunos de estos se adhieren nuevamente a la piel y se pierde la acción microbicida del agente

(26). Otras medidas que se deben tener en cuenta es no usar joyas u objetos en las muñecas, mantener el cabello dentro del gorro, mantener las uñas limpias, sin esmalte y cortas; no beber, comer, fumar, ni guardar alimentos en el área de consulta ni permitir animales en el consultorio (26).

2.4.4. Medios de eliminación de material contaminado. Es la implementación de dispositivos y procedimientos con el fin de manipular los materiales utilizados durante la consulta, los cuales son depositados o eliminados sin riesgo (28). Para ello se debe tener en cuenta:

- El instrumental debe ser neutralizado o inactivado antes de lavarse (30).
- Desinfectar y esterilizar el instrumental crítico (esterilizar), semicrítico (esterilizar o desinfectar) o no crítico (desinfectar) (30).

2.4.5. Manejo del riesgo biológico. El manejo adecuado de heridas causadas durante la atención al paciente, incluye la limpieza con agua y jabón sin utilizar cepillos que generen excoriación o líquidos irritantes como el hipoclorito de sodio. Es ideal utilizar antisépticos locales y el tratamiento antirretroviral (30).

Por otra parte, es importante saber que la cavidad bucal presenta diversidad de patógenos los cuales durante cualquier procedimiento se puede exponer el sistema vascular y a las áreas estériles como tejidos duros (hueso) (30). Los estudios científicos no han demostrado que al utilizar productos antimicrobianos (clorhexidina o yodopovidona) antes de efectuar un procedimiento, eviten infecciones bucales, pero si se establece que dichas acciones reducen el nivel de patógenos, que por lo general se encuentran presentes en los aerosoles o salpicaduras (30). Al establecer un protocolo de evaluación y prevención de accidentes laborales, y de infecciones que se pueden adquirir los pacientes durante la práctica odontológica, incluyendo al profesional de la salud, se está garantizando calidad y una adecuada atención para todos los pacientes en general (30).

2.5 Ambiente seguro: Conceptos generales.

- *Antisepsia* es el conjunto de acciones emprendidas con el fin de prevenir infecciones e inhibir la proliferación de microorganismos con potencial patógeno (31).
- *Contaminar* es alterar de forma nociva las condiciones puras de una cosa por medio de agentes químicos o físicos (31).
- *Descontaminación* es el tratamiento mediante sustancias que reciben los materiales previamente manipulados, que presentan potencial contaminante (23).
- *Sepsis* consiste en la presencia de microorganismos patógenos en sangre o tejidos. La septicemia es un tipo común de sepsis (31).
- *Asepsia* se refiere a la condición de ausencia de microorganismos patógenos presentándose un estado de esterilidad de la superficie, material u objeto (31).

2.6 Limpieza y lavado. Dicho procedimiento consiste en la remoción de materiales extraños o suciedad que se encuentran en la superficie del instrumental odontológico utilizando sustancias

químicas con efecto de barrido, eliminando agentes biológicos superficiales (32). La pre-esterilización consiste en que el material debe responder ante un estado de completa ausencia de contaminantes (limpio); siendo indispensable la descontaminación previa, que tiene dos propósitos: proteger el material durante el proceso de esterilización y al personal quien lo manipula. Así mismo es importante la envoltura del material a esterilizar, la cual tiene como objetivo proteger el material de una re-contaminación en el momento de su almacenamiento. El tipo de envoltura para el material dependerá de la naturaleza de este (33). Para desprender la suciedad del instrumental se utilizan sustancias detergentes y medios mecánicos como el cepillado. Luego se procede al aclaramiento con agua para poder implementar sustancias desinfectantes (34).

Existen dos tipos de limpieza: manual y automático: el primero es utilizado para materiales delicados y que a altas temperaturas pueden dañarse (lentes, motores, cables de luz, cámaras, baterías y otros). El lavado automático es ideal para lavar materiales termo-resistentes que serán reutilizados; este método elimina la materia orgánica y minimiza el riesgo de contagio por patógenos. Es dividido en tres etapas: limpieza, desinfección y secado (35).

2.7. Desinfección. Procedimiento al cual se somete el instrumental odontológico para destruir, eliminar microorganismos con excepción de las esporas. La efectividad de este proceso va a depender de la calidad de la limpieza previa, concentración de la sustancia de desinfección y tiempo de uso. (34).

Tabla 1. Clasificación de la desinfección. Tomado de: Corte E. Estrategias para el control de infecciones en odontología. Acta odontológica Venezolana [internet] 2006 44 (1).

Desinfección de alto nivel	Es un método que elimina todos los microorganismos tanto como virus resistentes y hongos. Dicha desinfección se realiza por medio del uso de glutaraldehído, orthophthalaldehído, dióxido de cloro, ácido peracético, formaldehído, peróxido de hidrógeno, entre otros (36,37).
Desinfección de nivel intermedio	Solo elimina bacterias vegetativas y algunos tipos de esporas. Hacen parte de este grupo el hipoclorito de sodio y los fenoles (36). Este tipo de desinfección elimina microorganismos como <i>Mycobacterium tuberculosis</i> (37).
Desinfección de bajo nivel	Es efectuado por químicos que destruyen hongos, bacterias vegetativas y virus en un tiempo menor a 10 minutos. A este grupo pertenecen los amonios cuaternarios. (37).

2.7.1. Compuestos utilizados en desinfección y antisepsia. Se realiza una breve descripción de los compuestos más usados, los cuales mediante condiciones ideales como temperatura, concentración del químico y tiempo de uso; se pueden conseguir resultados de desinfección. Dentro de los compuestos químicos están los antisépticos y germicidas, los cuales eliminan

microbiota en tejidos vivos u objetos (31). Algunas de estas sustancias químicas hacen parte del grupo de compuestos orgánicos de carbono: fenoles, alcoholes, y aldehídos; que dada su solubilidad son empleados fácilmente, pero representan riesgo de toxicidad para el profesional de la salud, al no usarse adecuadamente con la suficiente protección (empleando barreras físicas como guantes y tapabocas) (31). Por otra parte están los compuestos clorados y yodados, con gran potencial nocivo y corrosivo, de igual forma generan vapores representando riesgo de toxicidad. Estos últimos son como agentes desinfectantes de objetos y superficies que se puedan esterilizar (31).

Las condiciones ideales de los antisépticos y desinfectantes, se resumen así:

- Elevada actividad antimicrobiana, en bacterias Gram positivas y Gram negativas así mismo en bacterias ácido-alcohol resistentes (31).
- Estabilidad activa en el tiempo (meses) (31).
- Fuerte capacidad de dilución y ser homogéneo en su estado líquido (38).
- Potente acción en soluciones acuosas, inactivando microorganismos de pus y sangre (38).
- Tener baja tensión superficial, para penetrar más en la superficie a desinfectar (31).
- Compatibilidad con sustancias que se requieran utilizar antes o simultáneamente (31).
- No corroer metales, maderas o superficies pintadas (31).
- Propiedades organolépticas agradables (31).
- No causar daños estructurales a ropas, paredes, etcétera (31).
- Mantener su activación pese a los cambios de temperatura o pH (31).
- Lo ideal de estas sustancias es presentar biodegradabilidad (31).
- No presentar toxicidad en tejidos ni alergias para el personal (38).

Así mismo se debe tener en cuenta que hay condiciones que afectan la efectividad de un desinfectante y estas son el tipo de agente infeccioso, el tiempo de contacto, la temperatura, concentración, el pH, preparado, entre otras (31).

Como se había nombrado anteriormente los antisépticos pueden clasificarse según su estructura química en dos grandes grupos (Tabla 2): compuestos químicos inorgánicos y compuestos químicos orgánicos. A continuación se identifica los tipos de antisépticos según su naturaleza (39).

Tabla 2. Clasificación de Antisépticos según su estructura química. Tomado de: Repáraz P y col. Limpieza y desinfección en el hospital. ANALES Sis San Navarra 2000; 23 (2): 81-93.

Compuestos inorgánicos	Compuestos orgánicos
<i>Halogenados:</i> son compuestos yodados, hipocloritos, cloraminas.	<i>Alcoholes:</i> etanol (alcohol etílico), isoprapanol (alcohol isopropílico), N- propanol.
<i>Oxidantes:</i> agua oxigenada, permanganato potásico, perborato, peróxido de hidrógeno.	<i>Aldehídos:</i> formaldehído, Glutaraldehído.
<i>Metales pesados:</i> compuestos de mercurio, compuestos de Plata y Cobre.	<i>Fenoles:</i> fenoles, cresoles, parafenoles, bifenoles (triclosan, hexaclorofeno).
<i>Ácidos y álcalis:</i> ácido bórico.	<i>Biguadinas:</i> clorhexidina.
	<i>Colorantes:</i> violeta de genciana, azul de metileno.
	<i>Detergentes:</i> aniónicos, catiónicos (compuestos de amonio cuaternario: cloruro de benzalconio), anfóteros

y no iónicos.

Dentro de dicha clasificación se encuentran los siguientes compuestos:

2.7.1.1. *Los Aldehídos (Glutaraldehído)*. Los glutaraldehídos neutros, los cuales son un poco ácidos y alcalinos, poseen mayor actividad microbiciada cuando son comparados con glutaraldehídos ácidos. Su acción biocida es posible gracias a sus compuestos: hydroxyl carboxy, sulfhydryl, y grupos amino, desnaturalizando el ácido deoxyribonucleico (DNA), y de igual forma el ácido ribonucleico (RNA) (40). La acción eficaz de dicho compuesto es dada por condiciones como el pH, la dilución en uso y la carga orgánica. Presenta efectividad en soluciones al 1.5% y 3%; concentraciones menores no permiten brindar una acción microbiciada (40). Tan pronto se utiliza la solución tiene una acción de 14 días, luego es importante cambiar el químico y no reutilizar (40,41). Si el material que se quiere desinfectar está contaminado con sangre, pus, o cualquier elemento orgánico; se altera la capacidad biocida; ya que el material orgánico actúa como una barrera física y se interpone entre el desinfectante y la superficie de contacto del material a descontaminar, por lo que se recomienda el pre-lavado del material (42).

2.7.1.2. *Biguanidas*. Sus principios activos poseen amplia acción antibacterial, sin embargo su acción como fungicida y virucida es limitada. Son incompatibles como detergentes aniónicos y los compuestos inorgánicos. A este grupo hacen parte sustancias químicas como la clorhexidina, alexidina y las biguanidas poliméricas (43).

2.7.1.3. *Alcoholes*. Estos agentes actúan en la membrana de las células y desnaturaliza las proteínas, ocasionando lisis celular; se reconocen el alcohol etílico e isopropílico como los alcoholes solubles en agua. Son bactericidas, fungicidas, tuberculocidas y virucidas, sin embargo no destruyen esporas. La actividad va a depender de su concentración en disolución; en un rango del 60% al 90% de disolución en agua es ideal para una acción bactericida (40)..

2.7.1.4. *Peróxido de hidrógeno*. En concentraciones del 6% al 25%, presenta una buena actividad microbiciada; pero se requiere emplear dicha solución entre 1 a 2 horas para alcanzar su efecto micobactericida. Se puede encontrar el producto al 7.5% de peróxido de hidrogeno y 0,8% de ácido fosfórico listo para emplear. Es utilizado en procesos de desinfección de alto nivel (40).

2.7.1.5. *Ácido Paracético*. Presenta acción rápida en diversos microorganismos, se descompone en ácido acético y agua oxigenada sin dejar residuos que puedan presentar toxicidad. Su efectividad no es afectada por presencia de material orgánico, desnaturalizando esporas a baja temperatura. Genera corrosión en metales como: Bronce, Zinc, Acero, Plata y Cromo. Dicha desventaja se puede solucionar agregando aditivos que mantengan el pH del químico. Utilizado en el lavado automático en concentraciones del 35%, siendo diluido al 0,2% y con temperatura de 50 grados centígrados (40).

2.7.1.6. *Cloro*. El hipoclorito de sodio y el cloroxidante electrolítico en solución de cloruro de sodio Inactiva proteínas enzimáticas, virus, hongos y esporas (40). La presencia de materia orgánica puede disminuir el potencial de acción del químico. Generan irritaciones cutáneas al

contacto. Para el hipoclorito de sodio no es recomendable su uso en superficies de naturaleza metálica. Su concentración comercial es de 60 gr por dm³ (60.000 ppm, o al 6,0%). Tiene como ventaja una fácil disolución, brindando una estabilidad química al ser preparado para el momento de emplearse (40).

2.7.1.7. Compuestos de Amonio Cuaternario. Estos detergentes son excelentes limpiadores y desinfectantes. Están compuestos por detergentes catatónicos siendo compatibles con detergentes anicónicos; pero no se sugiere mezclar otras sustancias para limpieza con estos. Sus niveles de toxicidad son bajos, con amplia acción en hongos, virus y bacterias, presentando mejor efectividad el pH de 7 a 10. No generan corrosión. No presentan acción contra el *Mycobacterium tuberculosis*, pero existen nuevas modificaciones las cuales presentan cierta concentración de alcohol haciendo posible su acción contra dicha bacteria. Este tipo de químicos son empleados en los Estados Unidos (40).

A continuación, se presentan los desinfectantes admitidos por la A.D.A (American Dental Association) según su finalidad de desinfección [tabla 3] (38).

Tabla 3. Desinfectantes admitidos por la A.D.A. tomado de: Sarria S. Cumplimiento del uso de las barreos de protección personales y métodos de desinfección y esterilización postratamiento, de las fresas y turbinas utilizadas por alumnos de IV y V año de la facultad de odontología. UNAN. Tesis, 2004.

Desinfectantes admitidos por la ADA	
Compuesto Químico	Finalidad
Clorina	Desinfección de superficies
Yodóforos	Desinfección de superficies
Fenoles	Desinfección de superficies
Glutaraldehído al 2% con productos fenólicos	Desinfección por inmersión Esterilización y potente desinfectante
Glutaraldehído neutro al 2% con productos fenólicos	Desinfección por inmersión Esterilización y potente desinfectante
Glutaraldehído ácido al 2% con productos fenólicos	Desinfección por inmersión Esterilización y potente desinfectante
Glutaraldehído alcalino al 2% con productos fenólicos	Desinfección por inmersión Esterilización y potente desinfectante
Peróxido de hidrógeno	Desinfección de superficies
Alcohol y fenoles sintéticos	Desinfección de superficies

2.8. Limpieza y desinfección del material odontológico normas generales. Es importante implementar un protocolo paso a paso de la adecuada manipulación del instrumental contaminado, y se debe tener en cuenta:

- Realizar limpieza del instrumental mediante el uso de jabón enzimático para remover la adhesión de material orgánico (39).
- Se requiere de cepillos especiales para la eliminación de residuos del instrumental, efectuando dicha limpieza hasta en los lugares de menos acceso (39).

- Los cepillos deben ser descontaminados luego de su uso y verificar el estado de éstos (39).
- El material debe ser manipulado con guantes gruesos indicados para el proceso (39).
- Seguir las indicaciones del fabricante de las sustancias de limpieza y desinfección a utilizar, teniendo en cuenta la disolución de estos y el tiempo de acción y activación de cada producto. Así mismo como el almacenamiento de estos para ser reutilizados en condiciones adecuadas (39).
- Sumergir el material teniendo en cuenta que la sustancia desinfectante cubra por completo cada implemento (39).
- Para una desinfección del material de alto riesgo es ideal dejar actuar el desinfectante 20 a 30 minutos. Si es para una desinfección de bajo nivel se requiere solo de un tiempo de inmersión de 10 minutos (39).
- El instrumental luego de desinfectarse debe ser secado, empacado para someterse al proceso de esterilización en condiciones ideales, evitando su contaminación por residuos, polvo, humedad, etc (39).

A continuación se encuentra el resumen de los procesos: control microbiológico del instrumental, protección del personal y limpieza de área de trabajo en base a lo anterior planteado (44).

Tabla 4. Proceso de esterilización del instrumental odontológico. Tomado de: IPS Universidad Santo Tomas. Manual procedimiento de esterilización. Vers 1. n° 2012: 1 – 37.

Proceso	Responsable	Observaciones
Recoger el instrumental de la unidad.	Estudiante / supervisión docente.	El estudiante recogerá el instrumental sucio de la unidad.
Lavar a chorro de agua	Estudiante / supervisión docente.	
Sumergir en Detergente enzimático.	Estudiante / supervisión docente.	Sumergir el instrumental contaminado en detergente enzimático por 10 minutos.
Retirar residuos de material orgánico.	Estudiante / supervisión docente.	Retirar residuos de material orgánico con un cepillado riguroso. Utilizar guantes de vinilo.
Enjuagar rigurosamente.	Estudiante / supervisión docente.	Enjuagar rigurosa y abundantemente con agua el instrumental.
Sumergir en Glutaraldehído.	Estudiante / supervisión docente.	Sumergir el instrumental en Glutaraldehído por 10 minutos.
Enjuagar rigurosamente.	Estudiante / supervisión docente.	Enjuagar rigurosa y abundantemente con agua el instrumental.

Tabla 4.a. Proceso de esterilización del instrumental odontológico. Tomado de: IPS Universidad Santo Tomas. Manual procedimiento de esterilización. Vers 1. n° 2012: 1 – 37.

Secar rigurosamente el instrumental con toallas de papel absorbente.	Estudiante / supervisión docente.	Secar rigurosamente el instrumental con toallas de papel desechable, y lubricar los instrumentos articulados, con tornillos o cerraduras.
Empacar en bolsas de esterilizar el instrumental	Estudiante	Empacar los instrumentos de manera ordenada en bolsa de esterilizar, debidamente marcadas.
Llevar el instrumental al Área de esterilización.	Estudiante	El estudiante llevara el instrumental en las bolsas de lona al área de esterilización.

Así mismo, La institución de educación superior en la que se realizó el presente trabajo describe en su Manual de Esterilización (45) paso a paso el procedimiento de la correcta manipulación del instrumental contaminado hasta el ciclo de su esterilización.

2.9. Clasificación del instrumental. Todo instrumental odontológico debe ser clasificado según el riesgo de transmisión y la necesidad de esterilización; esto va a depender de su uso. La clasificación designada por el departamento de salud y servicios sociales de los estados unidos de Norteamérica es de la siguiente manera (37)

Tabla 5. Clasificación según el nivel de contaminación. Tomado de: Periódica [internet] Bioseguridad en estomatología. México. Universidad Nacional Autónoma de México, Copyright, citado 2015 ago 29

Críticos	Son todos los materiales que tiene contacto directo con tejidos humanos, como el hueso y mucosas; presentándose alto riesgo de infección si estos implementos están contaminados durante su uso. Deben ser sometidos al proceso de esterilización (46).
Semicrítico	Son aquellos que son sometidos a contacto con la mucosa del paciente pero no representan un alto riesgo al no ser usados en procedimientos invasivos, es decir, no penetran hueso ni tejido blando. Dichos instrumentos son el espejo dental, condensadores de amalgama entre otros. Deben ser sometidos al proceso de esterilización (46).
No críticos	Son los instrumentos que entran en contacto de la piel intacta del paciente. Este instrumental debe desinfectarse con líquidos de acción media o baja, esto puede variar dependiendo de la naturaleza de la superficie y de la contaminación. Dichos instrumentos son: componentes externos de cabezas radiográficas (46).

2.10. Esterilización del instrumental. La esterilización seguramente representa una etapa esencial en el control de infección cruzada, sin embargo no se debe olvidar el cumplimiento riguroso de los pasos previos a la esterilización ya mencionados, ya que si queda presente material residual sobre los objetos, este puede proteger a los microorganismos y mantenerlos viables (47).

En el procedimiento de esterilización controla el crecimiento de microorganismos, así mismo que es destruido todo tipo de vida microbiana; incluyendo a las formas de vida resistentes como las esporas. Es por ello que la esterilización es el nivel más alto de destrucción microbiana generando seguridad en la práctica médica (47).

2.10.1. Métodos de Esterilización del instrumental

2.10.1.1. Calor seco.

- *Aire caliente-Estufa.* Consiste en un equipo de metal aislado cubierto de amianto e internamente conformado por resistencias eléctricas, las cuales llegan a una temperatura de 300 grados centígrados. Se producen corrientes de convección las cuales consisten en el calentamiento del aire produciéndose una baja densidad y éste asciende, así mismo circula el aire frío el cual va a descender y calentarse. A través de dicho mecanismo se produce la esterilización del instrumental, transfiriendo el calor a él. La lisis de microorganismos se da por la oxidación del contenido proteico (47). Es el medio más convencional empleado por odontólogos, ya que permite hacer la esterilización del instrumental fácilmente y con menor costo. Sin embargo una de sus desventajas es que se requiere de altas temperaturas por mayor tiempo y ciclos. Se pueden esterilizar objetos de vidrio e instrumental resistente a altas temperaturas (47).
- *Flameado.* Este método consiste en pasar el objetivo a esterilizar por la llama durante intervalos cortos de tiempo hasta la incandescencia, sin embargo esto puede causar deterioro del instrumental y en caso de objetos metálicos con parte activa cortante pueden destemplarse, haciéndoles perder sus propiedades físicas y químicas. Actualmente este método es empleado en laboratorios de microbiología para la esterilización de asas que sirven para la toma y siembra de muestras (47).
- *Calor húmedo. Autoclave.* Este método es el más eficiente al utilizar calor húmedo (Autoclave) en comparación a la esterilización con calor seco; ampliamente empleado por los servicios de salud. Su eficacia está en el uso de temperaturas bajas en menos tiempo. Es empleado para todo tipo de materiales con excepción a aquellos que puedan dañarse por el calor o por la humedad.

Las autoclaves permiten la esterilización de turbinas y contra-ángulos, con previa lubricación; así mismo que la esterilización de plásticos, gomas y entre otros materiales. Los instrumentos con filo se conservarán más en este tipo de esterilización aunque pueden oxidarse. Por la presencia de

humedad, los tejidos no se queman, permitiendo la esterilización de batas, gasas e hilos de sutura (47).

En la siguiente tabla se encuentra la forma ideal de esterilizar instrumentos y materiales según su naturaleza (tabla 6) (48).

Tabla 6. Esterilización de instrumentos y materiales según su naturaleza. Tomado de: Oviedo C y col. Actualizaciones normatización de procedimientos de bioseguridad en la consulta odontológica. SALUD MILITAR, 2001; 23 (1).

Instrumentos y materiales	Autoclave	Calor seco
Fresas	Recomendado	Recomendado
Instrumental endodoncia	Recomendado	Recomendado
Alicates metálicos	Recomendado	Recomendado
Alicates con partes plásticas	Puede dañar	No recomendado
Piedras de diamantes	Mejor que calor seco	Recomendado
Piedras para pulido	Recomendado	Mejor que Autoclave
Vaso Dappen	Recomendado	Mejor que Autoclave
Cubetas de impresión metálicas	Recomendado	Recomendado
Cubetas de impresión plástica	Puede dañar	No recomendado

2.11. Verificación de la desinfección del odontológico: medios de cultivo. El medio de cultivo es una fuente de nutrientes para los microorganismos que se quieren estudiar, permitiendo su desarrollo y multiplicación. Tiene como objetivo el aislamiento de diversas especies (49, 50). Los componentes deben propiciar las condiciones para el desarrollo de microorganismos y estos varían dependiendo del tipo de bacteria que se quiera cultivar. Dentro de estos componentes encontramos: agua, nutrientes como fuentes de Nitrógeno, Carbono, Azufre, Fosforo y sales orgánicas, así mismo que pH adecuado y temperatura (50, 51). Los medios de cultivo vienen en presentaciones de frascos de vidrio los cuales se almacenan herméticamente. Para garantizar el estudio, dichos frascos deben estar en condiciones ideales: limpios y secos, el agua destilada controlada debidamente, disolver bien la mezcla y dejar enfriar para mantener la estabilidad del pH (51).

2.11.1. Cultivo de bacterias. Los microorganismos como las bacterias necesitan de nutrientes para su multiplicación; dichos nutrientes son obtenidos de la naturaleza sin embargo en el laboratorio son preparados de forma artificial, conocidos como medios de cultivo (51). De acuerdo a las necesidades de nutrición y el metabolismo de las bacterias, estas se clasifican en autotróficas y heterotróficas; las primeras para su crecimiento requieren de minerales, mientras que las heterotróficas requieren de nutrientes orgánicos (51).

2.11.2. Utilidad de los Medios de cultivo. Dentro de las diversas utilidades de los medios de cultivo, los siguientes usos son:

- Para el crecimiento de bacterias se recomienda los siguientes medios de cultivo: Agar nutritivo, Caldo nutritivo, Agar Casoy, Caldo Casoy; se emplea para el aislamiento, demostración y cultivo.
- Para Ensayos de Esterilidad, para hallar bacterias se recomienda las siguientes medios de cultivo: Ensayos de aerobiosis Caldo Casoy; ensayos de anaerobiosis Medio cultivo Tioglicolato.

2.11.3. Clasificación de medios de cultivo.

2.11.3.1. Según su estado físico.

- *Líquidos*: son conocidos como caldos, están conformados por nutrientes en solución acuosa, se para el desarrollo o multiplicación de bacterias, identificando las propiedades fisiológicas y para la supervivencia del microorganismo. Son parecidos a un caldo casero filtrado en un medio estéril (50).
- *Sólidos*: llamados también agar, es un elemento solidificante muy utilizado para la preparación de medios de cultivo. Este se realiza licuando de forma completa, a temperatura de agua hirviendo y dejando solidificar al enfriarse a 40 grados. Con mínimas excepciones no tiene efecto sobre la proliferación de bacterias y no es atacado por aquellas que se cultiven. (50).
- *Semisólidos*: es una combinación de cultivos líquidos con agar, este se usa para determinar la motilidad de microorganismos (50).

2.11.3.2. Según su origen.

- *Medios naturales*: son creados a partir sustancias naturales de origen vegetal o animal, y la composición química no se reconoce exactamente (50).
- *Medios sintéticos o artificiales*: químicamente los componentes son definidos tanto cualitativa como cuantitativamente, contienen nutrientes para permitir el desarrollo de muchos microorganismos que no necesitan ventajas especiales, estos son utilizados para reproducir los resultados (50).
- *Medios semisintéticos o complejos*: contiene los mismos componentes de los sintéticos pero se le agregan factores de crecimiento bajo una forma con extractos orgánicos complejos, químicamente los componentes no se conocen. Se usa para microorganismos heterótrofos (50).

2.11.3.3. Según su utilidad.

- *Medios generales o comunes*: son los medios más frecuentemente utilizados para microorganismos, los cuales contienen sustancias nutritivas mínimas para generar un mayor crecimiento de microorganismos poco existentes (50).
- *Medios enriquecidos*: está conformado por un medio base para el crecimiento agregándose una gran cantidad de nutrientes como suplementos. Es útil para microorganismos que poseen gran exigencia nutricional e inhiben el resto de los microorganismos parcialmente; generalmente, llevan suero, sangre, etcétera (50).

- *Medios selectivos*: son medios que se emplean para propiciar el crecimiento de una población polimicrobiana. Un ejemplo de un medio selectivo es favorecer el crecimiento de salmonelas y detener el crecimiento de Enterobacterias (50).
- *Medios diferenciales*: son aquellos que nos ayudan a la diferenciación de varios géneros y especies de microorganismos, alterando alguna propiedad bioquímica del microorganismo desarrollado. Es un medio apto para aislar microorganismos a partir de muestras clínicas y muchos de estos medios son mixtos (50).
- *Medios de transporte*: es un medio que asegura la viabilidad de la bacteria sin multiplicación significativa de los microorganismos desde que se extrae hasta su estudio. Se trata de medios líquidos o semisólidos, pocos nutritivos que no potencializan su crecimiento microbiano (50).

2.12. Prueba de turbidez. La prueba de turbidez consiste en la falta de transparencia del agua debido a la suspensión de partículas en la misma, hoy por hoy; es una herramienta utilizada con el fin de examinar alguna muestra de manera que, la expresión de la propiedad óptica de la muestra causa que los rayos de luz sean dispersados y absorbidos en lugar de ser transmitidos en línea recta a través de la muestra. Dicha prueba aplicada en el agua puede identificar la suspensión de partículas diluidas en medios gaseosos, líquidos y sólidos independiente de si son o no orgánicos. Este procedimiento es calibrado usando la medición de la turbidez por la cantidad de la luz transmitida a través de la muestra y su lectura es hecha en términos de FAUs (Unidades de Atenuación de Formazin) (52).

2.13. Microbiota bucal. La cavidad bucal es conformada por diferentes microorganismos como levaduras, bacterias, hongos, micoplasma, virus y protozoos. En relación a la microbiota de la placa dentobacteriana se encuentran Cocos Gram positivos, bacilos Gram positivos, y en una menor cantidad están los cocos Gram negativos y Bacilos Gram negativos (3).

La placa dental resulta ser un establecimiento específico de microorganismos vivos que hacen parte de productos del metabolismo bacteriano, saliva y dieta. Es importante tener en cuenta que dentro de la microbiota de la cavidad bucal se encuentran patógenos que al ser alteradas sus condiciones pueden causar diversas enfermedades o hasta la muerte; dependiendo de la complejidad de la patología (3). Dicha microbiota está en constante cambio, donde este proceso es llamado sucesión microbiana; este proceso se da por medio de una sustitución alogénica o autogénica. El primero consiste en el cambio de microorganismos por situaciones naturales como el nacimiento, la erupción de la dentición primaria, el desarrollo humano a la vida adulta entre otros. Por otra parte la sustitución autogénica es el cambio de la microbiota bucal por factores adaptativos, remplazándose los primeros colonizadores del medio. Se da a través de la dieta, hábitos, el pH y productos de desechos de bacterias (3).

Algunas de las especies más identificadas en la caries dental son *Streptococcus mutans*, *sobrinus* y *sanguis*; *Lactobacillus casei*, *fermentum*, *plantarum* y *oris*; y los *Actinomyces*. En relación a *Streptococcus pyogenes* hacen parte de procesos infecciosos como amigdalitis, anginas, faringitis y otros (7) (53).

2.13.1. *Streptococcus spp.* Es uno de los principales microorganismos encontrados en cavidad bucal, el cual puede generar diversas enfermedades debido a sus productos y al ser altamente resistente a la fagocitosis. Son esféricos, pueden ser capsulados, se agrupan en cadenas de grandes longitudes, Gram positivos, no esporulados, sin flagelos pero si presentan prolongaciones como fimbrias. Son catalasa negativos, comportándose como anaerobios facultativos. Pueden ser clasificados según la capacidad que tiene de generar lisis de células rojas (hemólisis) (54). Dentro de este grupo encontramos al *Streptococcus mutans* y *Streptococcus sobrinus*, los cuales son colonizadores de la placa dentobacteriana presente en la dentición causando caries dental por su gran producción de ácidos a partir de la sacarosa (55). *Streptococcus mutans* tiene capacidad adhesiva con las proteínas de la saliva facilitando la producción de bacteriocinas. Este microorganismo sintetiza glucanos insolubles por medio de la sacarosa presente en la dieta. Está implicado en el inicio temprano de la caries, y también en estadios avanzados como caries radicular (56).

Streptococcus pyogenes es el responsable de la mayoría de infecciones de garganta. Otras infecciones características de este microorganismo son las de piel como el impétigo. Unas más graves se relacionan con procesos de septicemia y bacteriemia, celulitis, fiebre escarlatina, y fascitis necrótica. *Streptococcus agalactiae* está asociado a procesos infecciosos como neumonía, endocarditis y osteomielitis. El *Streptococcus pneumoniae* se encuentra presente en patologías como meningitis, neumonía y sinusitis agudas (57).

Al análisis del cultivo de los *Streptococcus* se identifica:

- Cuando se produce un halo sin color alrededor de la colonia del *Streptococcus* (esto es por la destrucción de los glóbulos rojos), se denomina estreptococos β - hemolíticos.
- Cuando se produce un halo de color verdoso debido a una hemólisis parcial, se denomina α - hemolíticos o viridans.
- Cuando no se evidencian cambios son denominados como gamma- hemolíticos

Los *Streptococcus* son un género resistente en el medio bucal, se pueden encontrar en gran cantidad en la saliva de los niños; así mismo algunas cepas son altamente patógenas, otras simplemente son comensales (54).

2.13.2. *Staphylococcus*. Hay más de 30 especies de dichos microorganismos los cuales pueden ser causantes de diversas patologías, sin embargo la mayoría de las enfermedades son causadas por *Staphylococcus aureus* (58). Se presentan en agrupaciones, adquiriendo forma de racimos de uvas. Tiene un diámetro de 0,5 a 15 μm , no esporulados, resistentes e inmóviles. Presentan resistencia ante altas temperaturas, la desecación y en concentraciones salinas. Son aerobios o anaerobios facultativos catalasa positiva y coagulasa variable según la especie. No suele encontrarse en boca bajo condiciones normales. Es residente de la piel, glándulas cutáneas, mucosas, tracto intestinal, y sistema genitourinario (54). *Staphylococcus aureus*. es coagulasa positivo, particularmente en cavidad bucal se asocia a la presencia de infecciones endodónticas, periodontales, periapicales e infecciones supurativas de glándulas salivales, debajo de prótesis (mucositis) y en pacientes inmunocomprometidos. Se encuentra en la placa dentobacteriana y en la saliva. Esta especie representa a un patógeno hospitalario el cual puede ser causante de

infecciones mortales. Durante su crecimiento puede desarrollar infecciones localizadas o generalizadas, involucrando diferentes órganos o tejidos (54). También es el causante de infecciones dérmicas como foliculitis, furúnculos, impétigo y celulitis. Por medio de la liberación de productos tóxicos puede desencadenar enfermedades más serias como el choque toxico (58). En diversos estudios se han encontrado *Staphylococcus aureus* en cavidad bucal de niños y adultos mayores, y en otras situaciones en personas con enfermedades sistémicas (58).

2.13.3. Tuberculosis (TBC). El patógeno *Mycobacterium tuberculosis* se transmite de persona a persona en forma directa. Por lo general la puerta de contagio son las vías respiratorias a través de secreciones, esputo o de las gotitas de saliva en aerosol. Si la persona que entra en contacto con este patógeno, no presenta una inmunidad adquirida (vacuna) será contagiada fácilmente. Esta bacteria llega a los pulmones, creciendo en ellos hasta formar colonias, y de allí se disemina a todo el cuerpo. Bajo tratamiento médico los focos infecciosos son controlados, sin embargo los patógenos quedan en un estado latente, pero viable, durante toda la vida del paciente. Los focos infecciosos se pueden reactivar al comprometerse las defensas del cuerpo; en ese caso se forma una infección que genera necrosis gaseosa destruyendo el tejido pulmonar. La muerte es generada por falla pulmonar o insuficiencia respiratoria. La medida de prevención ante *Mycobacterium tuberculosis* es la Vacuna BCG. Todo el personal de la salud que pueda estar expuesto ante dicho microorganismo o trate enfermos de tuberculosis debe usar medidas para el control de la transmisión de las infecciones (53).

2.13.4. Infecciones Micóticas. La más frecuente en cavidad oral es *Cándida albicans*. Las candidiasis o candidiasis es conocida como una de las infecciones micóticas más comunes, su incidencia es dada por diversos factores como el uso de prótesis dentales, la xerostomía, las múltiples terapias con antibióticos, inmunosupresores, antineoplásicos, entre otros. Durante mucho tiempo la candidiasis se ha asociado a ciertos grupos etarios; niños y adultos mayores, sin embargo esta enfermedad ha pasado a ser una manifestación de pacientes inmunosuprimidos (VIH) o sometidos a terapias antineoplásicas. Se asocia al VIH, donde diferentes investigaciones establecen que el 90% de los portadores de VIH alguna vez han padecido de Candidiasis oral. (59). La más frecuente es la *Cándida albicans*, pero también se relaciona la *Cándida glabrata*, *parapsilosis*, *tropicalis* y entre otras. Esta patología pese a no ser mortal, es en realidad una patología que genera grandes incomodidades a quien la padece, ya que va acompañada de alteración del gusto, dolor al ingerir alimentos, por lo cual disminuye la calidad de la alimentación y predispone al paciente a una baja ingesta de calorías siendo esto crítico para pacientes VIH y adultos mayores. Así mismo puede generarse otras formas de candidiasis más importantes, como la esofágica o la sistémica (59).

2.13.5. Infecciones Virales.

2.13.5.1. Herpes Virus. El Herpesvirus (HSV) Es identificado como uno de los principales responsables de infecciones orales y de órganos genitales. Los herpesviridae pueden causar la muerte en el ser humano. El desarrollo de la infección muestra signos clínicos quedando latente

en las neuronas sensoriales. Dicho virus da lugar a infecciones recurrentes, propiciando la destrucción celular. Solo con una exposición ante dicho virus es necesario para que este se desarrolle (60).

A continuación se identifican los tipos de Herpes Virus:

- HSV1: Herpes simple tipo 1 Infección primaria (53).
 - HSV2: Herpes simple tipo 2 Herpes genital (53).
- HZV: Herpes Varicela-Zoster, Varicela (enfermedad Primaria), Zoster (recurrencia de la enfermedad) (53).
- VEB: Virus Epstein-Barr, Mononucleosis infecciosa (53).
 - CMV: Citomegalovirus Lesión en glándulas salivares (53).
 - HVM6: Herpes Virus Humano, Herpes recurrente generalizado asociado con HIV (53).

2.13.5.2. Virus de la Hepatitis. El virus de la hepatitis B, tiene como signo el agrandamiento del hígado, al provocar inflamación y alteración del tejido. En medios diagnósticos se identifica el virus por generar imágenes de partículas virales vacías de forma redondeada. Cuando dicha infección se encuentra en un estado de cronicidad puede desarrollar cirrosis y cáncer de hígado. Es transmitido por medio de secreciones como sangre, saliva, por vía sexual y otras. Es 100 veces más contagiosa que el SIDA (53). Se encuentran diferentes tipos de Hepatitis, entre estos están: la Hepatitis A como entidad infecciosa y epidémica; la Hepatitis B, siendo transmitida por fluidos corporales y de gran importancia en la práctica médica (contagio); la Hepatitis D (delta) coexistente con un antecedente de hepatitis B; la Hepatitis C usualmente contagiada por transfusiones de sangre; y la Hepatitis E asociada a condiciones de extrema pobreza por desnutrición (53).

2.13.5.3. Virus del sida. El VIH (virus de la inmunodeficiencia humana) es desarrollado de forma adquirida (SIDA) al destruir la línea de defensa del organismo (Linfocitos T-4) poniendo en riesgo a todos los sistemas de contagio con patógenos oportunistas. Uno de los principales patógenos que desencadena complicaciones y por ende la muerte es *Pneumocystis carinii* quien establece la presencia de neumonía. Otras de las enfermedades que pueden atacar la línea de defensa son el sarcoma de Kaposi y linfoma de células B (53).

Está presente en todos los fluidos corporales como; saliva, lagrimas, sangre, secreciones vaginales, sangre, orina, semen entre otros; pero en donde se encuentra a mayores concentraciones y por ende se puede contagiar es en secreciones como sangre, semen, leche materna y secreciones vaginales (61).

3. Objetivos.

3.1. Objetivo General. Evaluar los procedimientos de limpieza y desinfección que llevan a cabo estudiantes universitarios al instrumental odontológico.

3.2. Objetivos específicos.

- Establecer puntos críticos en los procesos de limpieza y desinfección realizados al instrumental de uso clínico por parte de estudiantes universitarios de un programa de odontología
- Determinar la eficacia de los procesos de limpieza y desinfección aplicados por estudiantes universitarios de un programa de odontología.
- Identificar características de los microorganismos presentes en el instrumental de uso clínico post-limpieza y desinfección.

4. Método.

4.1. Tipo de estudio. Se realizó un estudio observacional analítico de corte transversal, debido a que se midió la eficacia de los procesos de limpieza y desinfección que realizan los estudiantes. De este modo se recolectaron y analizaron los datos observados, sin cambiar el entorno o las conductas de rutina, dado que no se hizo ninguna intervención con los participantes hasta que terminó el proceso. Posteriormente, se tomó una muestra del instrumental procesado con fines de estudios microbiológicos, para establecer si el proceso de limpieza y desinfección fue eficiente. Este estudio fue realizado durante un periodo de tiempo corto, es decir no se realizó control ni seguimiento durante periodos de tiempo a la población incluida. (62).

4.2. Selección y descripción de participantes población.

4.2.1. Población. La población seleccionada para realizar este estudio fueron estudiantes de séptimo a décimo de un programa de odontología que realizaron atención clínica y estos a su vez se encontraban organizados por grupos A, B y C dando como resultados un total de participantes de 322 estudiantes.

4.2.2. Muestra. El tamaño de la muestra fue calculado en el programa Epidat Version 4.0; como frecuencia de referencia se utilizó la verificación del protocolo de desinfección y esterilización del instrumental utilizado en clínicas dentales referidas por Menjivar Ingrid, Platero Claudia y Salinas Claudia, que corresponde al 97,1%. El tamaño de la población fue de 322 estudiantes, la proporción esperada fue de 07,1% con un nivel de confianza del 95% y con una precisión del 4%; dando como resultado 56 estudiantes como muestra. (4).

4.2.3. Muestreo. El método de la investigación fue probabilístico aleatorio. Para seleccionar los participantes que se observaron, se acudió a los listados de los estudiantes matriculados en clínica integral del adulto II, III, IV, clínica integral del niño I, II, III y clínica de profundización, mediante el cálculo realizado por el programa Epidat Versión 4.0; Por otro lado, se tuvo en cuenta los horarios de clínicas según el semestre (séptimo, octavo, noveno y décimo) y los grupos de clínicas (A, B, C); a cada participante se le asignó el número de la unidad

odontológicas donde trabajaba y el piso de clínica, con el fin de proteger la identidad del observador.

4.2.4. Criterios de selección.

4.2.4.1. Criterios de inclusión.

- Estudiantes que en la fecha de observación realicen atención a pacientes en la asignatura: “clínica integral del adulto II, III, IV, clínica integral del niño I, II, III y clínica de profundización”
- Estudiantes que a través del documento de consentimiento informado acepten prestar el instrumental en el momento que el investigador lo requiera y participar en la investigación.

4.2.4.2. Criterios de exclusión.

- Estudiantes que en el momento de limpiar, desinfectar encarguen a otra persona.
- Estudiantes que no estén dispuestos a facilitar instrumental.

4.3. Variables. Las variables del estudio fueron:

- **Tipo de clínica.** Se evaluarán los estudiantes ya sea en clínica del niño o clínica del adulto. Categoría: clínica del niño, clínica del adulto y clínica de profundización.
- **Género.** Es un grupo con características de comportamiento, pensamiento, actitud e identidad que se le asignan a hombres y mujeres. Categoría: Femenino y Masculino.
- **Semestre:** Se evaluarán los diferentes semestres que estén en clínica. Categoría: séptimo, octavo, noveno y décimo.
- **Uso de bioseguridad.** El uso correcto de las barreras de bioseguridad, es decir, gorro, guantes, tapabocas, bata y visor. Categoría: uso completo de bioseguridad y uso incompleto de bioseguridad.
- **Tipo de instrumental.** Instrumento empleado para la realización de procedimientos odontológicos. Categoría: básico, operatoria, endodoncia, periodoncia, cirugía.
- **Lugar de almacenamiento de bioseguridad.** Sitio donde el estudiante guarda las barreras de bioseguridad. Categoría: locker, morral, bolsa, uso el del compañero u otro.
- **Sustancia de lavado.** Sustancias químicas utilizadas para la limpieza del instrumental odontológico. Categoría: agua, Glutaraldehído, jabón enzimático, no uso ninguna sustancia y no lavo el instrumental.
- **Sustancia desinfectante.** Sustancias químicas utilizadas para la desinfección del instrumental odontológico. Categoría: agua, Glutaraldehído, jabón enzimático, no uso ninguna sustancia y no lavo el instrumental.

- **Tiempo de lavado.** Tiempo en el cual está inmerso un instrumental en los diferentes líquidos. Categoría: menos de un minuto, de 1 – 5 minutos, de 5-10 minutos, de 10-15 minutos, de 15-20 minutos u otros.
- **Tiempo de desinfección.** Tiempo en el cual está inmerso un instrumental en los diferentes líquidos. Categoría: menos de un minuto, de 1 – 5 minutos, de 5-10 minutos, de 10-15 minutos, de 15-20 minutos u otros.
- **Caída del instrumental.** Momento en el cual al estudiante se le cae al suelo algún instrumental. Categoría: antes del lavado, después del lavado y no se le cayó.
- **Factores que impiden el correcto proceso de lavado y desinfección.** Labor que desempeña el estudiante para la reutilización del instrumental. Categoría: desinterés, falta de tiempo, falta de líquido.
- **Procedimiento realizado por el estudiante.** Labor que desempeña el estudiante para la reutilización del instrumental. Categoría: lavar, desinfectar, lavo y desinfecto, ninguno.
- **Cumplimiento:** Estudiantes que realiza los pasos correctos descritos en el protocolo planteado por la universidad, sumergir en jabón enzimático por 10 minutos, enjuagar, y sumergir en glutaraldehído por 10 minutos o más, secar, todo esto con bioseguridad completa. Categoría: cumple o no cumple.
- **Prueba de turbidez.** Falta de transparencia del líquido por presencia de crecimiento de microorganismos. Categoría: positiva, negativa.
- **Crecimiento bacteriano.** Crecimiento microbiano en un medio de cultivo nutritivo. Categoría: si, no.
- **Morfología bacteriana.** Observación a través del microscopio los microorganismos que no se pueden observar a simple vista. Categoría: Bacilos Gram positivo, cocos Gram positivo, bacilos Gram negativos, cocos Gram negativos, bacilos Gram negativos y cocos Gram negativos, bacilos Gram negativos y cocos Gram positivos, bacilos Gram positivos y cocos Gram negativos, bacilos Gram positivos y cocos Gram positivo.
- **Eficacia:** Es el cumplimiento del protocolo de limpieza y desinfección y el no presentar crecimiento visible. Categoría: eficaz o no eficaz.
- **Evaluación de protocolos.** Comparar la eficacia de los protocolos de los estudiantes establecidos por la Universidad. Categoría: cumple o no se cumple. *Ver Apéndice A.*

4.4. Instrumento de recolección. Se realizó por medio de un formato impreso, este se empleó en una población de estudiantes pertenecientes a séptimo, octavo, noveno y décimo semestre del programa de odontología seleccionado. Dicha población fue escogida bajo el consentimiento y aprobación de la misma. Esto se realizó con el fin de obtener información los cuales permitieron tabular la información obtenida para finalmente ser digitada en la base de datos la cual se manejara en Excel. *Ver apéndice B.*

4.5. Procedimientos. Para determinar los errores de procedimiento y considerar el tiempo requerido para cada observación; se inició realizando una prueba piloto con el 10% de la muestra (6 instrumentales), y se llevó a cabo en un grupo similar, pero ajeno al grupo a intervenir. La prueba piloto consistió en que cinco investigadores, incluyendo la directora (todos debidamente separados) observaron a un mismo estudiante, consignando lo observado en el

instrumento de recolección de datos (Ver apéndice B). Al finalizar, los resultados se sometieron a evaluación en cuanto a criterios de similitud o desigualdad. Para garantizar la calidad de la observación, se realizó una calibración previa de los investigadores con respecto a un evaluador estándar. Los resultados señalaron quienes del grupo serán los observadores y quienes los consignadores. El instrumental recolectado fue sometido a las pruebas de laboratorio (turbidez y cultivo), como medida de aprendizaje que nos permitió identificar las fallas durante la práctica.

Inicialmente, se realizó un seguimiento visual y panorámico de la actividad en la clínicas odontológicas, lo que permitió obtener la población de estudio según el cumplimiento de los criterios de inclusión y la depuración de las listas realizadas en el programa Epidat Versión 4.0. Dicho seguimiento se llevó a cabo en las horas estipuladas por la institución para el desarrollo de las prácticas clínicas de los estudiantes del programa de odontología, pertenecientes a los semestres 7º, 8º, 9º y 10º. Posteriormente se dió inicio a la recolección de muestras (56 instrumentales) que se emplearon en procedimientos odontológicos, como cirugía, operatoria, endodoncia, eligiendo así, instrumentos como: espejos bucales, exploradores, jeringa de anestesia, fórceps, fresas, limas de endodoncia, grapas, entre otros; seleccionando uno por cada estudiante. para ello, se realizó un consentimiento informado que dio a conocer a la población estudiantil las condiciones y derechos que poseen, incluyendo también la finalidad de la investigación (Ver apéndice C). Este es firmado posterior a la observación realizada por los investigadores, para evitar modificar o mejorar el proceso de limpieza y desinfección por parte del estudiante evaluado.

Una vez el estudiante conoció y aceptó los términos y condiciones estipulados en el consentimiento informado, se procedió a realizar las pruebas de laboratorio (turbidez y cultivo) cuyos resultados permitieron establecer la eficacia del proceso de limpieza y desinfección que cada estudiante realizó. Con una pinza estéril y con las medidas de bioseguridad adecuadas se procedió a tomar el instrumental prestado; la boquilla del envase de vidrio que contenía el caldo Trypticase soya fue pasado por un mechero, para introducir el instrumental dentro de este, posteriormente se volvió a pasar la boquilla por el mechero con el fin de evitar contaminaciones del medio ambiente. Dicha prueba se hizo sumergiendo la parte activa del instrumental en caldo Trypticase Soya como medio nutritivo simple; se obtuvo una medida estándar de 250 ml para el envase de vidrio de 1000 ml y una medida de 15 ml para el envase de vidrio de 90 ml; el instrumental fue incubado durante 24 horas a 37° C. Se observó turbidez como indicador del crecimiento bacteriano (Ver apéndice E).

A continuación, se procedió a realizar la prueba de cultivo empleando agar Mac Conckey y Agar Sangre, estos fueron usados únicamente, si la prueba de turbidez fue positiva, y se llevó a cabo para determinar el tipo de microorganismo que creció en él. Durante el proceso, se trabajó todo el tiempo con el mechero encendido, para crear, en su alrededor un ambiente de esterilidad; el asa bacteriológica fue llevada a la llama hasta la incandescencia, con el fin de mantenerla estéril. La muestra es tomada directamente del caldo de Trypticase soya y se extiende en estrías por agotamiento sobre la superficie del agar Mc conkey y agar Sangre, el asa es sometida nuevamente al rojo vivo. Una vez sembrados los microorganismos, los medios de cultivo se incubaron a 37°C durante 24 horas. Finalmente para describir de forma microscópica su morfología y tinción se realizó la coloración de Gram y se contó con el apoyo técnico-científico de los microbiólogos del laboratorio. (ver apéndice E).

4.6. Plan de análisis estadístico.

4.6.1. Plan de análisis Univariado. Se realizó una cuantificación de las variables la cuales se digitaron en Excel y se procesó la información en el paquete estadístico IBM SPSS Statistics 21. Para la descripción basal de las características de la población del estudio y los procedimientos aplicados, se calcularon porcentajes y frecuencias.

4.6.2. Plan de análisis Bivariado. Para el análisis bivariado se evaluó la distribución de la variable de salida de nuestra investigación la cual es la evaluación de Protocolos con el resto de las otras variables, y las pruebas que se realizaron para dicho entrecruzamiento fue chi² y Test exacto Fisher. Un valor P menor a 0.05 fue considerado como estadísticamente significativo (*Ver apéndice F*).

4.7. Implicaciones bioéticas. En esta investigación, se vieron reflejados los principios éticos como el respeto, aplicado de tal manera que todas y cada una de las personas que formaron parte de esta investigación fueron tratadas de la mejor manera, siendo invitadas a participar de la investigación por voluntad propia y por lo tanto no fueron sometidas a obligaciones indeseadas. Esto se hizo con el fin de respetar el principio de decisión y/o voluntad personal de cada persona. Otro principio es la justicia el cual de manera general a todos aquellos individuos que hicieron parte de esta investigación, bajo la finalidad de ser tratadas con igualdad, respeto, amabilidad y cordialidad sin otorgar importancia a variantes como la raza, el origen, la procedencia, el nivel socioeconómico, el género, la religión. Y por último, encontramos la beneficencia donde se favoreció un refuerzo educativo teniendo como enfoque la limpieza y desinfección del instrumental odontológico aplicando los protocolos estipulados a los productos usados en esta investigación para interés de no solo los estudiantes del programa seleccionado sino de todos los profesionales de salud que utilicen este tipo de método para la desinfección.

Teniendo en cuenta la Resolución 8430 de 1993 en su artículo 11, esta investigación se catalogó con riesgo mínimo ya que se registraron datos de los procedimientos comúnmente realizados por los estudiantes de clínica para la correcta limpieza y desinfección del instrumental, de igual manera, tomar el instrumental estudiado no presentó ningún riesgo ni daño para la salud, de los investigadores o participantes, tampoco presentó ningún riesgo para la salud la manipulación de los microorganismos encontrados en el estudio y observados en el microscopio; al final se entregó un consentimiento informado donde se le explicó con detalles lo que se realizó y ellos decidieron si están o no de acuerdo con participar.

También se tuvo en cuenta el decreto 1266 del 2008 el cual nos habla de la protección de datos. En este estudio, se le solicitó información personal al estudiante (nombre completo, cédula, teléfono) la cual fue registrada en el consentimiento informado, para uso científico de la investigación, por ningún motivo se revelará a personas ajenas al estudio alguna información suministrada por la persona natural, sin embargo el participante en cualquier momento puede cambiar o retirar los datos suministrados. *Ver apéndice C*.

5. Resultados

5.1. Análisis Univariado. La muestra estuvo formada por 56 estudiantes mostrándose una mayor frecuencia en el género femenino treinta y ocho (68%). En lo que respecta al tipo de clínica dos de ellas presentaron mayor participación en el estudio: en la del niño veinticinco (45 %) y del adulto veinticuatro (43%) en relación con la clínica de profundización donde sólo participaron siete (13%). Se encontró mayor número de estudiantes pertenecientes a noveno semestre universitario veinte (36%) [Ver tabla 7].

Tabla 7. Características de la población del estudio.

Variables		Total n (%)
Genero	Femenino	38 (68)
	Masculino	18(32)
Tipo de clínica	Niño	25 (45)
	Adulto	24 (43)
	Profundización	7 (12)
Semestre	Séptimo	16 (28)
	Octavo	13 (23)
	Noveno	20 (36)
	Decimo	7(13)

5.2. Análisis bivariado. Se identificaron tres puntos críticos del procedimiento siendo 56 (100%) los estudiantes seleccionados. El primer aspecto fue que diecinueve (34%) de los estudiantes realizaron la inmersión en jabón enzimático menos de 9: 59 minutos; segundo: en lo que respecta a la inmersión del instrumental en glutaraldehído no lo usaron cuarenta y cinco (80%) y por último, se encontró que cuarenta y tres (77%) de los estudiantes no cumplió con las normas de bioseguridad establecidas por el protocolo de la universidad.

Respecto al método utilizado para medir la eficacia del procedimiento de limpieza y desinfección se logró evidenciar crecimiento microbiano en el instrumental que no cumplió con el protocolo planteado por la universidad cuarenta y siete (84%) [Ver tabla 8].

Tabla 8. Descripción del uso de sustancias, tiempos y uso de bioseguridad; según el cumplimiento y el crecimiento bacteriano.

Procedimientos	Evaluación protocolos n (%)	
	Crecimiento bacteriano (si)	Crecimiento bacteriano (no)
Jabón enzimático (si uso)	34 (60)	10 (18)
Jabón enzimático (no uso)	12 (21)	-----

Tabla 8.a Descripción del uso de sustancias, tiempos y uso de bioseguridad; según el cumplimiento y el crecimiento bacteriano.

Tiempo lavado en jabón enzimático (menor a 9:59 min)	19 (34)	-----
Tiempo lavado en jabón enzimático (10 min o más)	15 (27)	10 (18)
Glutaraldehído (si uso)	1 (2)	10 (18)
Glutaraldehído (no uso)	45 (80)	-----
Tiempo desinfección en glutaraldehído (menor a 9:59 min)	1(2)	1 (2)
Tiempo desinfección en glutaraldehído (10 min o más)	-----	9 (16)
Bioseguridad (completa)	4 (7)	9 (16)
Bioseguridad (incompleta)	43 (77)	-----

Al evaluar los procedimientos de limpieza y desinfección de los 47 estudiantes que no cumplieron con el protocolo institucional, se determinó que un grupo de ellos, no realizaron la inmersión del instrumental en jabón enzimático durante 10 minutos y la inmersión del instrumental en glutaraldehído durante 10 minutos o más. Según lo anterior, se identificó que 35 (74,5%) estudiantes utilizaron jabón enzimático y de ellos 19 (40,4%) lo utilizaron menos del tiempo indicado. En relación al procedimiento de desinfección del instrumental se evidencio que 45 (95,7%) no utilizaron glutaraldehído, identificándose que 43 (91,5%) de los estudiantes utilizó la bioseguridad incompleta durante los procedimientos de limpieza y desinfección [Ver tabla 8.1].

Tabla 9. Descripción del uso de sustancias, tiempos y uso de bioseguridad para estudiantes que no cumplieron protocolo.

Procedimientos	Procedimiento n (%)	
	Si Cumple	No cumple

Uso del Jabón Enzimático **35 (74,5)** 12 (25,5)

Tabla 9.a. Descripción del uso de sustancias, tiempos y uso de bioseguridad para estudiantes que no cumplieron protocolo.

<i>Tiempo lavado en Jabón Enzimático</i>	<i>(10 minutos o más)</i> 16 (34)	<i>(Menor a 9:59 min)</i> 19 (40,4)
<i>Uso del Glutaraldehído</i>	2 (4,3)	45 (95,7)
<i>Tiempo Desinfección en Glutaraldehído</i>	<i>(10 minutos o más)</i> 0	<i>(Menor a 14:59 min)</i> 2 (4,3)
<i>Bioseguridad</i>	4 (8,5)	43 (91,5)

Respecto a la relación del cumplimiento con las características de los participantes se encontró que los estudiantes de la clínica de profundización de décimo, siete (13%) no cumplieron el procedimiento. Adicionalmente, dieciséis (29%) de los estudiantes de noveno semestre presentaron menor cumplimiento al procedimiento de limpieza y desinfección con respecto a los otros semestres. También, se evidenció que el instrumental al que se le realizó el procedimiento con menor calidad fue el instrumental básico (teniendo en cuenta espejos bucales, exploradores y pinzas algodonerías) doce (21,4%), seguido por el instrumental de operatoria (tales como fresas, grapas, discoide cleoide, condensador de amalgama y espátulas de resinas) nueve (16%) e instrumental de endodoncia (como limas, espaciadores digitales y glick) que mostraron el 100% de crecimiento microbiano diez (18%). No se encontraron diferencias estadísticamente significativas con respecto al cumplimiento de los protocolos de limpieza y desinfección ($P > 0,05$) [Ver tabla 9].

Tabla 10. Variables de características de la población en relación al cumplimiento del procedimiento de limpieza y desinfección.

Variables		Evaluación protocolos		Total n (%)	P
		n (%)			
		Cumple	No cumple		
Tipo clínica	Niño	5 (9,0)	20 (36)	25 (45)	0,67
	Adulto	4 (7,0)	20 (36)	24 (43)	
	Profundización	---	7 (13)	7 (12)	

Tabla 10.a. Variables de características de la población en relación al cumplimiento del procedimiento de limpieza y desinfección.

Semestre	Séptimo	3 (5,0)	13 (23)	16 (28)	0,78
	Octavo	2 (4,0)	11 (19)	13 (23)	
	Noveno	4 (7,0)	16 (29)	20 (36)	
	Decimo	---	7 (13)	7 (13)	
Tipo de instrumental	Básico	1 (2)	12(21,4)	13(23,2)	0,15
	Operatoria	5 (9)	9(16)	14(25)	
	Endodoncia	----	10(18)	10(18)	
	Periodoncia	1 (2)	7 (12,5)	8 (14,2)	
	Cirugía	3 (5)	8(14,1)	11(19,6)	
	Total n (%)	9 (16)	47(84)	56 (100)	

Valor de P corresponde a la prueba test de fisher

De los 56 estudiantes a los cuales se les recepcionó el instrumental, 47 de ellos no cumplieron con el procedimiento de limpieza y desinfección, dando un crecimiento microbiano en el total del instrumental de estos estudiantes; esto se evidenció a través de la pruebas de turbidez y cultivos.

Asumiendo que 47 (100%) de las muestras que presentaron crecimiento microbiano, se determinó que mediante la tinción de Gram la morfología bacteriana más frecuentes fueron los Cocos Gram Positivos 28 (59,5%), siendo el instrumental básico el que presentó mayor crecimiento de Cocos Gram Positivos ocho (17%), también se evidenció la presencia de la combinación de Bacilos Gram Negativos con Cocos Gram Positivos cinco (10,6%) [Ver tabla 10].

Tabla 11.Variable tipo de instrumental en relación con la morfología bacteriana.

Variables		Total
Tipo de instrumental	Morfología bacteriana	n (%)
Básico	Bacilos Gram positivos	1(2)

Cocos Gram positivos **8(14)**

Tabla 11..a.Variable tipo de instrumental en relación con la morfología bacteriana.

	<i>Bacilos Gram positivos y Cocos Gram negativos</i>	1 (2)
	<i>Bacilos Gram positivos y Cocos Gram positivos</i>	2 (3,5)
	<i>Sin crecimiento bacteriano</i>	1 (2)
<i>Operatoria</i>	<i>Cocos Gram positivos</i>	6 (10,5)
	<i>Bacilos Gram negativos y Cocos Gram positivos</i>	2 (3,5)
	<i>Bacilos Gram positivos y Cocos Gram positivos</i>	1 (2)
	<i>Sin crecimiento bacteriano</i>	5 (9)
	<i>Bacilos Gram positivos</i>	2 (3,5)
<i>Endodoncia</i>	<i>Cocos Gram positivos</i>	6 (10,5)
	<i>Bacilos Gram negativos y Cocos Gram positivos</i>	1 (2)
	<i>Bacilos Gram positivos y Cocos Gram positivos</i>	1(2)
<i>Periodoncia</i>	<i>Bacilos Gram positivos</i>	1 (2)
	<i>Cocos Gram positivos</i>	4 (7)
	<i>Bacilos Gram negativos</i>	2 (3,5)
	<i>Sin crecimiento bacteriano</i>	1 (2)
<i>Cirugía</i>	<i>Bacilos Gram positivos</i>	2 (3,5)
	<i>Cocos Gram positivos</i>	4 (7)
	<i>Bacilos Gram negativos y Cocos Gram positivos</i>	2 (3,5)
	<i>Sin crecimiento bacteriano</i>	3 (5)
	<i>Total</i>	56 100)

6. Discusión.

La cavidad bucal es considerada una vía de ingreso y egreso de microorganismos, ya que es portadora de protozoarios, virus, hongos, parásitos intracelulares y en mayor cantidad bacterias; muchos de ellos mantienen el equilibrio de la flora biológica; mientras otros pueden resultar patógenos para las diferentes estructuras de la boca (63). Por ello el instrumental odontológico requiere someterse a los procesos de lavado, desinfección y esterilización; referidos por instituciones como la OMS, OPS Y ADA, las cuales indican recomendaciones necesarias para la atención clínica (5). El presente estudio tuvo como objetivo la evaluación de los procedimientos de limpieza y desinfección que realizan los estudiantes universitarios posteriores a un tratamiento odontológico, por lo tanto permitió identificar si hay o no cumplimiento del protocolo, basado en las normas institucionales e internacionales de manejo de instrumental quirúrgico, para garantizar un eficaz proceso de esterilización (27).

El paso inicial en el procesamiento del material contaminado es el lavado del instrumental, el cual consiste en la eliminación de residuos, desechos, sangre, microorganismos y otras sustancias que estén adheridas; sobre todo en las superficies, estrías y articulaciones. Las sustancias químicas indicadas para realizar este procedimiento son jabones multienzimáticos, los cuales tienen la capacidad de romper enlaces de proteínas, lípidos e hidratos de carbono; permitiendo de esta manera, la hidrólisis de las moléculas, facilitando la eliminación de contaminantes (64).

El presente estudio demostró que gran número de los estudiantes evaluados cumplen con la inmersión del instrumental en jabón enzimático, sin embargo un pequeño número de los estudiantes no cumple con el tiempo de inmersión requerido. Estudios similares como el de Menjivar y Carrascal, analizaron el proceso de limpieza, desinfección y esterilización en clínicas odontológicas; encontrando que la mayoría del personal implementa el lavado previo a la desinfección utilizando agua, detergente y cepillo (4,7). Lo anterior nos permite deducir que en el grupo de Menjivar, Carrascal, y el grupo del presente estudio, no se cumple en su totalidad con los requisitos de limpieza del instrumental. Primero, unas de las características que presentan los detergentes es disminuir la tensión superficial del agua y diluir lípidos. Segundo, para garantizar la acción del jabón enzimático se requiere la inmersión en un tiempo de 10 o más minutos. Por otra parte, algunos autores determinan que para la limpieza de instrumental se puede emplear jabón enzimático o detergente ya que la efectividad del producto depende del seguimiento correcto de las instrucciones dadas por la casa fabricante (65, 66).

El segundo paso para el cumplimiento del protocolo de esterilización es el uso de sustancias desinfectantes, como el glutaraldehído 2 %, hipoclorito de sodio al 0,5% y cloruro de benzalconio al 1% (5, 38). Muchos autores señalan que el glutaraldehído al 2% potencializado con agentes tensoactivos, es la sustancia adecuada en este proceso de desinfección. Los estudios indican que el glutaraldehído se encarga de la eliminación de microorganismos patógenos y no patógenos por medio de su acción química, brindando excelente condiciones para la esterilización con tiempos prolongados, en la clínica no alcanza a lograr este efecto (38).

El desempeño de los estudiantes en el proceso de desinfección, dejó ver que, la mayoría de éstos no utilizaron el glutaraldehído y los que lo hicieron no cumplieron con el tiempo de inmersión. También se observó que los estudiantes de último semestre (Décimo) incumplieron con el procedimiento. Se evidenció que el instrumental con menor calidad de desinfección, fue el instrumental de endodoncia; seguido por el básico. Estudios realizados por Monserrath y Espinel analizaron las falencias en la práctica del cumplimiento de la normatividad en los procesos de

limpieza y desinfección, mostrando que la mayoría de los estudiantes no cumplen con el proceso (12). En relación al presente estudio, se encuentra como punto crítico la falta de uso de glutaraldehído por parte de los estudiantes; pero cabe señalar que una de las dificultades a la hora de realizar el proceso, es la falta de disponibilidad del glutaraldehído.

La evaluación del uso de las barreras de bioseguridad demostró que gran parte de los estudiantes no emplearon de forma completa los implementos de protección personal; aun cuando la mayoría utilizan bata y guantes en el proceso de limpieza y desinfección, otros elementos como el uso del visor y tapabocas, no son portados en su totalidad. Los estudios realizados por Monserrath y Espinel identifican que la mitad de los estudiantes observados utilizan barreras de bioseguridad (12). Mientras que, en el estudio de Gutiérrez y Bendayán observaron que la mayoría de los estudiantes presenta un conocimiento regular y un nivel de actitud procedimental deficiente (67). Otras investigaciones evaluaron el conocimiento sobre bioseguridad; así lo demuestra Betancourt y col, en el que concluye que la minoría de los estudiantes encuestados aplican las normas de forma correcta. El autor establece que esto acontece porque pese a que los estudiantes conocen los procedimientos, no hay conciencia de la importancia durante su ejecución (13). Las publicaciones mencionadas anteriormente, nos permiten estar de acuerdo con Betrancourth, sobre la falta de adherencia que poseen los estudiantes para utilizar las medidas de protección personal de manera responsable durante los procesos de limpieza y desinfección; donde es indispensable tener un control exigente al cumplimiento de las normas de bioseguridad en el ambiente clínico (13, 14).

Finalmente, se analizaron las características de los microorganismos presentes en el instrumental de uso odontológico después de haber sido sometidos a los procesos de limpieza y desinfección, encontrándose un elevado número de instrumentos con crecimiento bacteriano a través de turbidez y cultivo. Se evidenció la presencia de Cocos Gram Positivos seguido por la combinación de Bacilos Gram Positivos. Los resultados expuestos señalan una inadecuada práctica en la aplicación del protocolo, al no obedecer a las normas institucionales como a las normas nacionales de esterilización; relacionándose directamente con el crecimiento de microorganismos que se interpreta como la persistencia de la contaminación microbiana. El estudio identifica un punto vulnerable en la garantía de seguridad para los pacientes, el profesional y para el personal que labora en las clínicas (20, 45)

Aun cuando en el estudio no se realizó identificación específica de microorganismos, puede haber la posibilidad que dentro de los cocos y bacilos Gram positivos hallados en la presente investigación, se encuentren microorganismos como *Staphylococcus epidermidis*, *Staphylococcus aureus* y *Streptococcus pyogenes*, los cuales fueron identificados también en el estudio realizado por Xolo y col al analizar el instrumental odontológico utilizado por estudiantes en clínicas (66). Se supone que el instrumental llevado a esterilización después de un procedimiento de limpieza y desinfección incompleta, puede presentar una baja reducción de los microorganismos, pero no la reducción total de los mismos (67, 68).

La afirmación anterior se explica a través de la Norma general técnica de Esterilización y desinfección de elementos Clínicos de Chile, la cual establece que, cuando se exponen microorganismos al proceso de esterilización, la muerte de estos va estar determinada por el método y el tiempo de uso; entendiéndose que si se presentan 1 millón de microorganismos en un minuto de tiempo de esterilización, se da una reducción de un logaritmo; influyendo a su vez factores como el pH, la temperatura, la humedad, la presencia de material orgánico y el tipo de

microorganismos (17, 69). Esto indica que, la carga de microorganismos que mueren cada minuto equivale a un porcentaje constante al número de microorganismos sobrevivientes (69). Teniendo en cuenta lo anterior siempre existirá una posibilidad de que sobreviva carga microbiana, solo que esta posibilidad será menor a un millón (69). Es por ello que la esterilización no debe entenderse como un método por el cual se expone material contaminado a un agente biocida, sino a un proceso donde cada etapa es importante para lograr el límite de aseguramiento y garantizar la reducción de microorganismos (70).

No fue objeto del presente estudio determinar si hay presencia de microorganismos en el instrumental, una vez sale del proceso de esterilización. Sin embargo los resultados negativos obtenidos hasta la desinfección, constituye un factor influyente en la calidad de la condición estéril y hace presumir la presencia de carga microbiológica.

Se resalta la preocupación administrativa institucional por realizar mejoramiento en las áreas donde se presentan los puntos críticos, por lo que los resultados serán de fundamentación para reforzar conocimientos, crear hábitos y estandarizar con mayor rigurosidad al personal docente, auxiliar y estudiantil.

6.1. Conclusiones

- Los procedimientos de limpieza y desinfección que realizan los estudiantes de odontología en la práctica clínica, no corresponden al protocolo establecido institucionalmente.
- Se establecieron tres puntos críticos en los procesos de limpieza y desinfección. Primero, los estudiantes no cumplen con el procedimiento de limpieza en cuanto a tiempo de inmersión, en jabón enzimático. Segundo, la mayoría de los estudiantes no hacen uso del glutaraldehído como sustancia desinfectante, por lo tanto, no hay garantía de la descontaminación eficiente del instrumental previo a la esterilización. Y tercero, se evidencia claramente que los estudiantes usan incompleto los implementos de bioseguridad personal, reflejando baja adherencia a los protocolos institucionales.
- La realización de pruebas de laboratorio (prueba de turbidez y cultivos) sobre el instrumental sometido a procesos de limpieza y desinfección por parte de los estudiantes, permitió identificar la presencia de microorganismos comunes como Cocos y Bacilos Gram positivos; estos resultados constituyen un factor de riesgo para el desarrollo de enfermedades infecto-contagiosas.

6.2. Recomendaciones

- Se sugiere socializar los resultados obtenidos con el personal administrativo, docentes y estudiantes, que hacen parte de la atención en las clínicas odontológicas; para proponer acciones de mejoramiento que garanticen la calidad del servicio y la disminución del riesgo de contaminación cruzada.
- Se considera importante implementar estrategias educativas y evaluativas permanentes, que mantengan alerta al personal que labora en las clínicas odontológicas, en el cumplimiento de sus funciones correspondientes; de esta manera, los procesos de limpieza y desinfección previos a la

esterilización y el uso adecuado de barreras de protección personal, serán un punto positivo en la garantía de calidad del servicio.

7. Referencias Bibliográficas

1. Montañó N, Sandoval A, Camargo S, Sánchez J. [Internet] Los Microorganismos: Pequeños Gigantes. Elementos. 2010. [Fecha de Acceso: 4-mayo-2015];15-23. Disponible en: www.elementos.buap.mx/num77/pdf/15.pdf
2. Manzi, V. Mayz, C. Valorando los microorganismos. Rev. Soc. Ven. Microbiol. [Revista en la Internet]. 2003 Ene [citado 2015 Nov 11]; 23(1): 85-88. Disponible en: www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1315-25562003000100018&lng=es
3. Feria de las Ciencias UNAM. [Internet]. Microflora bacteriana de la cavidad bucal: Gram negativos y Gram positivos. Microbiología. [Fecha de Acceso: 4-marzo-2015] Disponible en: www.feriadelasciencias.unam.mx/anteriores/feria20/feria370_01_microflora_bacteriana_de_la_cavidad_bucal_gram_neg.pdf
4. Menjivar, I. Latero, M. Salinas, C. Verificación del protocolo de desinfección y esterilización del instrumental utilizado en clínicas dentales de unidades de salud del área metropolitana de San Salvador establecido por el Ministerio de Salud. [tesis]. En el período de marzo-mayo de 2007. Universidad de el Salvador; 2007.
5. Gutiérrez, S. Dussán Leal, S. Sánchez, A. Evaluación microbiológica de la desinfección en unidades odontológicas [estudio piloto]. Rev. Colombia. Cienc. Quím. Farm 2008; 37 (2), 133-149.
6. UIS.edu.co [internet]. Protocolo de limpieza, desinfección y esterilización en el servicio de odontología. Proceso bienestar estudiantil subproceso atención en salud: uis.edu.co. [citado: 22 – mayo - 2015] Disponible en: www.uis.edu.co/intranet/calidad/documentos/bienestar_estudiantil/protocolos/TBE.34.pdf
7. Carrascal, LM. Validación del proceso de esterilización en consultorios odontológicos: caso de estudio [tesis] Universidad Militar Nueva Granada, Bogotá, Colombia; 2014.
8. Siegel, J. Rhinehart, E. Jackson, M. Chiarello, R. [internet] Care Infection Control Practices Advisory Committee. Guideline for isolation precautions: preventing transmission of infectious agents in health care settings. Am J Infect Control [2007](35), [citado: 2 – abril - 2015] Page1 - 226. Disponible en: www.cdc.gov/hicpac/pdf/Isolation/Isolation2007.pdf
9. Chauca, E. Guía para el odontólogo general sobre infecciones transmisibles, bioseguridad y ética en la práctica odontológica. Colegio odontológico de Perú; 2004.
10. Laheij, A. Kistler, J. Belibasakis, G. Valimaa, H. Soet, J. EOMW. Healthcare – associated viral and bacterial infections in dentistry. Journal of Oral Microbiology 2012; 4: 17659.
11. Castellanos J, Puig L. Control Infeccioso en Odontología. (Primera parte). Rev ADM, 1995;(1) 52: 17-21.

12. Monserrath E, Espinel B. Evaluación del cumplimiento de las normas de bioseguridad por los estudiantes que cursan el último año de clínica de la facultad de odontología en la Universidad de las Américas. [Tesis de Grado] UDLA. 2014.
13. Betancourth A, Bohórquez L, Herrera LM, Millán L, Ramírez E. Cumplimiento normas de bioseguridad estudiantes V a VII semestre Instrumentación quirúrgica. fundación Universitaria del área Andina 2010; 3 (3).
14. Monge J. Manejo adecuado de materiales bioinfecciosos en móviles dentales y ferias comunitarias [tesis] Universidad latinoamericana de ciencia y tecnología. Facultad de Odontología, 2011.
15. Villalta R. SCRIBD. Bioseguridad en odontología. Disponible en: es.scribd.com/document/161512396/Bioseguridad-en-odontologia.
16. Nejatidanesh F, Khosravi Z, Goroohi J, Badrian H ,2 Savabi O. Risk of Contamination of Different Areas of Dentist's Face During Dental Practices. Int J Prev Med. 2013; 4(5): 611–615.
17. Ministerio de Salud Nacional de Colombia: MINSALUD. Seguridad del paciente y la atención segura paquetes instruccionales. Guía técnica “buenas prácticas para la seguridad del paciente en la atención en salud” [internet] Versión 2.0.
18. Forero de Saade M. Ministerio de Salud. dirección general de promoción y prevención programa nacional de prevención y control de las ETS/VIH/SIDA. Conductas básicas en bioseguridad: manejo integral. Protocolo básico para el equipo de salud [internet] 1997.
19. Online Browing Plataform (OBP) ISO. Sterilization of health care products. Disponible en: www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:11138:-1:ed-2:v1.
20. Norma Española. UNE -en ISO 1138-1. Esterilización de productos sanitarios, indicadores biológicos. 2007. Disponible en: C:/Users/WILI/Downloads/EXT_B2XGSGVDBESBMFOH319V.pdf.
21. Piedra D. Elaboración de un protocolo de control de infecciones en los laboratorios de preclínica [tesis] ULACIT, Costa Rica; 2007.
22. Sura D. Manual de bioseguridad para clínica y pre clínica de la Facultad Piloto de odontología [tesis] Guayaquil; 2012.
23. Molina M, Castillo L, Arteaga N, González S, Bonomie J, Dávila L. Lo que debemos saber sobre control de infección en el consultorio dental. Rev. Odontológica de los Andes. 2007; 2 (1). Pagina 64 – 70.
24. Instituto Nacional de Salud del Niño. [internet] Manual de Bioseguridad, oficina de epidemiología, comité de bioseguridad. 2014 [citado: 2 – abril - 2015] Disponible en:

- www.insn.gob.pe/sites/default/files/MANUAL%20DE%20BIOSEGURIDAD%202014.pdf
25. Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social. Dirección de regulación, programa nacional de ITS/VIH/SIDA. 2004. Guía de medidas universales de bioseguridad. [citado: 2 – abril - 2015] Disponible en: www.vertic.org/media/National%20Legislation/El_Salvador/SV_Guia_Medidas_Bioseguridad.pdf
 26. Bedoya G. Revisión de las normas de bioseguridad en la atención odontológica, con un enfoque en VIH/SIDA. Univ Odontol, 2010; 29(62): 45-51.
 27. IPS Universidad Santo Tomás. Manual básico de procedimientos de bioseguridad para clínicas odontológicas de la IPS Universidad Santo Tomás. Facultad de odontología. Vers 4, 2011 Nov: 1- 84.
 28. PRONAHEBAS. Sistema de Gestión de la calidad del PRONAHEBAS. Manual de Bioseguridad. Ministerio de Salud; 2004.Lima; Perú.
 29. Gobierno del Principado de Asturias. Dirección de servicios sanitarios, coordinadora enfermería AP / AE. Protocolo de Lavado de manos y uso correcto de guantes en Atención Primaria de Asturias 2009; 1ª ed 15-07. Disponible en: www.asturias.es/Astursalud/Ficheros/AS_SESPA/AS_Gestion%20Clinica/AS_Seguridad%20Paciente/Protocolo%20Lavado%20Manos%20AP.pdf
 30. Acosta de Velásquez, B. Atención al paciente VIH/SIDA: Legislación y bioseguridad odontológica en Colombia. Acta Bioethica, 2006; 12 (1).
 31. Arpi, E. Bioseguridad aplicada en la cirugía para instalación de implantes dentales. Universidad San Francisco de Quito [tesis] Quito, 2010.
 32. Teran, E. Vargas P. Evaluación del proceso de limpieza y desinfección por parte del personal de servicios generales y personal auxiliar de enfermería en el servicio de neonatología sala 208 del hospital gineco obstétrico Isidro Ayora, abril agosto 2015. Universidad central del Ecuador, 2014 – 2015; Ecuador.
 33. Rodríguez A. La desinfección-antisepsia y esterilización en la atención primaria de salud: Laboratorios. Rev Cubana Med Gen Integr [Internet]. 2006 Sep [citado 2015 Ago 30]; 22(3): Disponible en: scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21252006000300013&lng=es.
 34. Aguilar, J. [internet] Protocolo de limpieza, desinfección y esterilización del material, equipamiento y vehículos sanitarios. 2007. [citado: 12 – junio - 2015] Disponible en: www.medynet.com/usuarios/jraguilar/esteril.pdf
 35. Palanca, I. Ortiz, J. Elola, J. Bernal, J. Paniagua, J. [internet] Grupo de Expertos. Unidad central de esterilización: estándares y recomendaciones. Madrid: Ministerio de Sanidad,

- Política Social e Igualdad; 2011. [citado: 5 – abril - 2015] Disponible en: www.msc.es/organizacion/sns/planCalidadSNS/docs/EERR/Central_de_Esterilizacion.pdf
36. Hoyos, M. Gutiérrez, L. 2014. Esterilización, desinfección, antisépticos y desinfectantes. *Revista de actualización clínica*; 49: 2635 – 2640.
37. Corte, E. [internet] Estrategias para el control de infecciones en odontología. *Acta odontológica Venezolana* 2006 44 (1). [citado: 2 – mayo - 2015] Disponible en: www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0001-63652006000100023
38. Sarria, S. Cumplimiento del uso de las barreras de protección personal y métodos de desinfección y esterilización postratamiento, de fresas y turbinas utilizadas por los alumnos de IV y V año de la facultad de odontología de la UNAN – León [tesis] León, Nicaragua; 2004.
39. Repáraz P y col. Limpieza y desinfección en el hospital. *ANALES Sis San Navarra*. 2000; 23 (2): 81-93.
40. CODEINEP. [Internet]. Desinfectantes de uso hospitalario. [citado: 2 – abril - 2016] Disponible en: www.codeinep.org/control/DESINFECTANTES%20DE%20USO%20HOSPITALARIO.pdf
41. Santos K. Prevención de enfermedades infecciosas en pacientes por mal uso de la esterilización. [tesis] Ecuador, Universidad de Guayaquil. Junio 2012.
42. Pontificia, Universidad Catolica de Chile. [internet] Escuela de enfermería. Antisépticos y desinfectantes. 2004. [citado: 11 – abril - 2015] Disponible en: www6.uc.cl/manejoheridas/html/antiseptico.html.
43. Scribd. [internet] Binguanidas y compuestos halogenados. [citado: 2 – abril - 2015] Disponible en: es.scribd.com/doc/189500578/BIGUANIDAS-Y-Compuestos-Halogenados.
44. Palomares M. Protocolos clínicos: prevención de infecciones cruzadas y esterilización de instrumental. 2014.
45. IPS Universidad Santo Tomas. Manual procedimiento de esterilización. Vers 1, 2012; 1-37.
46. Periódica [internet] Bioseguridad en estomatología. Mexico. Universidad Nacional Autónoma de México, Copyright, [citado 29 – agosto – 2015]: Disponible en: 132.248.9.34/hevila/Odontologiaactual/2007-08/vol5/no59/3.pdf
47. Montúfar, M. Análisis del proceso de esterilización del instrumental en la clínica de odontopediatría de la facultad de Odontología de la Universidad Central. Universidad Central del Ecuador, Quito, 2012.

48. Oviedo C y col. Actualizaciones normatización de procedimientos de bioseguridad en la consulta odontológica. SALUD MILITAR, 2001; 23 (1).
49. Manto, M., Molgantini, S. Medios de cultivo y siembra en Negroni; Microbiología estomatológica: fundamentos y guía práctica 2a. México, Editorial Medica panamericana, 2009. Páginas 551 – 553.
50. Casado, MC. Torrico, G. Medina, M. 2012. [internet] Medios de cultivo en un laboratorio de microbiología. [citado 29 – agosto – 2015] Disponible en: www.microinmuno.qb.fcen.uba.ar/SeminarioMedios.htm
51. Flores M. Evaluación de grado de contaminación cruzada en piezas de mano de alta rotación en la atención a pacientes en la clínica de la facultad de odontología de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos [tesis] Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Perú, 2014.
52. Torres C. Procedimiento para la prueba de turbiedad. Universidad Tecnológica de Panamá. Centro de investigaciones hidráulicas e hidrotecnicas 2006: 1 – 5. Disponible en: www.utp.ac.pa/documentos/2011/pdf/PCUTP-CIHH-LSA-205-2006.pdf
53. Morales E. Estudio invitro comparativo entre el savlon versus lysol para la desinfección de microorganismos retenidos en la superficie externa de la turbina en la clínica odontológica UNIANDES. Universidad Regional Autónoma de los Andes “UNIANDES”, 2013-2014, Ambato – Ecuador.
54. Acuña A, Rodas R, Torres L. Efectividad antimicrobiana de dos desinfectantes utilizados en las piezas de mano de alta velocidad de uso odontológico. Estudio in vitro Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, Chiclayo, 2015.
55. Linossier, A. Valenzuela, C. [internet] Colonización de la cavidad oral por Streptococcus grupo mutans, según edad, evaluado en saliva por un método semi-cuantitativo. Rev Chil Infect 2011; 28 (3): 230-237. [citado 29 – agosto – 2015] Disponible en: www.scielo.cl/pdf/rci/v28n3/art06.pdf.
56. Figueroa, M. Alonso, G. Acevedo, M. [internet] Microorganismos presentes en la lesión de Caries dental. Acta Odontológica Venezolana. Ene 2009; 47 (1) [citado 11 - agosto - 2016] paginas 1 - 13. Disponible en: www.actaodontologica.com/ediciones/2009/1/pdf/microorganismos_progresion_lesion_caries_dental.pdf
57. Microbitos, G. Estudiando microorganismos. Streptococcus pyogenes, S. agalactiae, S. pneumoniae morfología, medio de cultivo, enfermedades y más. 2013. [citado 25 – agosto – 2016] Disponible en: microbitos.wordpress.com/2015/03/20/streptococcus-spp-pyogenes-agalactiae-pneumoniae/.
58. Pereira, C. Araújo, E. Santos, J. Costa, K. [internet] Papel de los staphylococcus spp. en la mucositis oral: revisión de la literatura. Acta Odontológica Venezolana. Oct 2011;49(3).)

- [citado 1 - septiembre - 2016] paginas 1 - 6. Disponible en: www.actaodontologica.com/ediciones/2011/3/pdf/art22.pdf
59. Aguirre, JM. [internet] Candidiasis orales. Rev Iberoam Micol 2002; 19: [citado 11 - agosto - 2016] paginas 17-21. Disponible en: reviberoammicol.com/2002-19/017021.pdf.
60. Bascones, A. Pousa, X. [internet] Herpes virus. Avances en odontoestomatología 2011; 27 (1): [citado 13 - agosto - 2016] paginas 11 - 23. Disponible en: scielo.isciii.es/pdf/odonto/v27n1/original1.pdf.
61. Ministerio de Salud de Colombia [internet] Campaña de prevención del VIH / SIDA. Guía de prevención de la transmisión del VIH/SIDA y otras infecciones de transmisión sexual. [citado 11 - agosto - 2016] Disponible en: www.minsalud.gov.co/Documentos%20y%20Publicaciones/GUIA%20PARA%20EL%20MANEJO%20DE%20VIH%20SIDA.pdf
62. Hungler, B.; Polit, D. Investigación científica en ciencias de la salud. 6ª ed. México. Mc Graw-Hill 2000
63. Saberbein, J, Torres L, Reyes M, Carbajal J, Montalvo W, Bravo K, Guardia A, Pino F. [internet] Análisis microbiológico antes y después de utilizar pieza de mano. [citado 25 - julio - 2016] Disponible en: www.usmp.edu.pe/odonto/servicio/2012/Kiruv.9/Kiru_v.9_Art3.pdf
64. Farmclin [Internet]. Limpieza. [citado 25 - julio - 2016] Disponible en: www.scfarmclin.org/docs/higiene/part3/32.pdf
65. Almerco M, Sáez F, Rivera T. [internet] Trabajo de investigación. Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión, facultad de odontología, escuela de formación profesional de odontología. [citado 25 - julio - 2016] Disponible en: repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/3049/1/Salazar%20BRAVO%20contenido.pdf.
66. Xolo R, Ortiz F, Alvarado C, Guerrero A, Da Silveira R. Microorganismos aerobios presentes en el interior de las cajas de materiales de los estudiantes de odontología. Odontología Actual; 2012:115.
67. Gutiérrez M, Bendayán C. [tesis] Conocimiento sobre medidas de bioseguridad y actitud procedimental de los estudiantes en la clínica estomatológica de la facultad de odontología de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, 2014. Universidad nacional de la Amazonía Peruana. 2015; Iquitos, Perú.
68. Sajjanshetty, S. Hugar, D. Hugar, S. Ranjan, S. Kadani, M. [internet] Decontamination Methods Used for Dental Burs-A Comparative Study. Journal of Clinical and Diagnostic Research, 2014;8(6). [citado 25 - julio - 2016] Disponible en: www.jcdr.net
69. Ministerio de Salud, Dpto. Asesoría Jurídica. Norma General Técnica sobre esterilización y desinfección de elementos clínicos n° 1665. 2001; Santiago, República de Chile.

70. Vignoli, R. [internet] Esterilización, desinfección y antisepsia. Temas de bacteriología y virología médica. [citado 25 - julio - 2016] Paginas 609-629. Disponible en: www.higiene.edu.uy/cefa/2008/esterilizacionydesinfeccion.pdf.

Apéndices

A. Operacionalización de variable

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	NATURALEZA	ESCALA DE MEDICIÓN	VALORES QUE ASUME
Tipo de clínica	Se evaluaron los estudiantes ya sea en clínica del niño o clínica del adulto o clínica de profundización.	Clínica donde se encuentre el estudiante en el momento de recoger la muestra	Cualitativa	Nominal Dicotómica	Clínica del niño (1) Clínica del adulto (2) Clínica de profundización (3)
Género	Es un grupo con características de comportamiento, pensamiento, actitud e identidad que se les asignan a hombres y mujeres.	Características físicas que muestre el participante en el estudio.	Cualitativo	Nominal Dicotómica	Femenino (1) Masculino (2)
Semestre	Periodo de tiempo que dura seis meses de estudio académico, y designa qué etapa de la carrera.	Se evaluaron los diferentes semestres que estén en clínicas.	Cualitativo	Ordinal	7 (1) 8 (2) 9 (3) 10 (4)
Uso de bioseguridad	conjunto de normas, medidas y protocolos que son aplicados en múltiples procedimientos de lavado y desinfección del instrumental	El uso correcto de las barreras de bioseguridad	Cualitativa	Nominal Dicotómica	Uso completa de bioseguridad (1) uso incompleta de bioseguridad(2)
Tipo de instrumental	Instrumento empleado para la realización de procedimientos odontológicos.	Instrumental utilizado por el Estudiante debido a tipo de procedimiento odontológico que se encuentre realizando en el momento de recoger la muestra	Cualitativa	Nominal Politómica	Básico (1) Operatoria (2) Endodoncia (3) Periodoncia (4) Cirugía(5)
Lugar de almacenamiento de bioseguridad	se utiliza para hacer referencia a un acto mediante el cual se guarda los implementos de bioseguridad	Sitio donde el estudiante guarda las barreras de bioseguridad	Cualitativa	Nominal Politómica	Locker (1) Morril (2) Bolsa (3) Uso el de un compañero (4) Otro (5)

Sustancia de lavado	Sustancias químicas utilizadas para la limpieza del instrumental odontológico.	Sustancias que al momento de realizar la investigación se encuentren en las clínicas	Cualitativa	Nominal Politómica	Agua (1) Glutaraldehído (2) Jabón enzimático (3) No uso ninguna sustancia (4) No lavo(5)
Sustancia desinfectante	Sustancias químicas utilizadas para la desinfección del instrumental odontológico.	Sustancias que al momento de realizar la investigación se encuentren en las clínicas	Cualitativa	Nominal Politómica	Agua (1) Glutaraldehído (2) Jabón enzimático (3) No uso ninguna sustancia (4) No lavo(5)
Tiempo de lavado	Limpiar el instrumental mojándolo o sumergiéndolo con agua u otro líquido.	Tiempo en el cual está inmerso un instrumental en los diferentes líquidos	Cualitativa Ordinal	Ordinal	Menos de 1 minuto (1) de 1 – 5 minutos (2) de 5 – 10 minutos (3) de 10 – 15 minutos (4) de 15 a 20 minutos (5) Otro (6)
Tiempo de desinfección	Eliminación de los gérmenes que infectan o que pueden provocar una infección en el instrumental.	Tiempo en el cual está inmerso un instrumental en los diferentes líquidos	Cualitativa Ordinal	Ordinal	Menos de 1 minuto (1) de 1 – 5 minutos (2) de 5 – 10 minutos (3) de 10 – 15 minutos (4) de 15 a 20 minutos (5) Otro (6)
Caída del instrumental	Perder el equilibrio o la posición vertical hasta dar contra el suelo o sobre una superficie firme.	Momento en el cual al estudiante se le cae al suelo algún instrumental	Cualitativa	Nominal Politómica	Antes del lavado (1) Después del lavado (2) No se le cayó (3)
Factores que impiden el correcto proceso de lavado y desinfección	Factores que afectan la limpieza y desinfección del instrumental odontológico	Factores que impiden que el estudiante realice el procedimiento correcto de limpieza y desinfección	Cualitativa	Nominal Politómica	Desinterés (1) Falta de tiempo (2) Falta de líquidos (3) Otro (4)
Procedimiento realizado por el estudiante.	Labor que desempeña el estudiante para la reutilización del	Procedimientos establecidos sobre el conocimiento de limpieza y	Cualitativa	Nominal Dicotómica	Lavar (1) Desinfectar (2) Lavo y desinfecto (3)

	instrumental.	desinfección.			Ninguno (4)
Prueba de turbidez	Falta de transparencia del líquido por presencia de crecimiento de microorganismos	Se observó si se encuentra turbio o no.	Cualitativa	Nominal Dicotómica	Positiva (1) Negativa (2)
Crecimiento bacteriano	Crecimiento microbiano en un medio nutritivo.	Se observó las cajas de Petri para determinar si existen crecimiento de microorganismo	Cualitativa	Nominal Dicotómica	Si (1) No (2)
Morfología bacteriana	Observación microscópica de la forma de las bacterias.	Se describe microscópicamente la presencia de cocos o bacilos.	Cualitativa	Nominal Politómica	Bacilos Gram positivos (1) Cocos Gram positivos (2) Bacilos Gram negativos (3) Cocos Gram negativos (4) Bacilos Gram negativos y cocos Gram negativos (5) Bacilos Gram negativos y cocos Gram positivo (6) Bacilos Gram positivo y cocos Gram negativos (7) Bacilos Gram positivos y cocos Gram positivos (8)
Cumplimiento	Acción de llevar a cabo el protocolo de limpieza y desinfección	Estudiantes que realiza los pasos correctos descritos en el protocolo planteado por la universidad, Sumergir en jabón enzimático por 10 minutos, enjuagar, y sumergir en glutaraldehído por 10 minutos o más, secar, todo esto con bioseguridad completa.	Cualitativa	Nominal Dicotómica	Cumple (1) No se cumple (2)

Eficacia	Capacidad de lograr el efecto que se desea o se espera.	Es el cumplimiento del protocolo de limpieza y desinfección y el no presentar crecimiento visible.	Cualitativa	Nominal Dicotómica	Eficaz (1) No eficaz (2)
Evaluación de protocolos	Comparar el conjunto de reglas de formalidad que rigen los actos de los estudiantes.	Comparar la eficacia de los protocolos de los estudiantes con los establecidos por la universidad.	Cualitativa	Nominal Dicotómica	Cumple (1) No se cumple (2)

B. Instrumento De Recolección

Facultad de Odontología
Floridablanca – Santander

**LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE INSTRUMENTAL DE USO ODONTOLÓGICO
QUE REALIZAN ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS DE UN PROGRAMA DE
ODONTOLOGIA**

Registro N°. _____

Fecha: Día ____ Mes ____ Año ____

Registro del estudiante:

Número de la unidad: _____ Piso: _____

Clínica: _____

Instrumental: _____

1. Uso de bioseguridad en el proceso de limpieza y desinfección del instrumental:

☐ Uso completo de la bioseguridad ☐ Uso incompleto de la bioseguridad

2. Sustancia con la que se lavó el instrumental:

☐ Glutaraldehído ☐ No lavo el instrumental
☐ Jabón Enzimático ☐ Agua

2.1. Cuanto tiempo colocó en inmersión el instrumental en el lavado.

☐ Menos de 1 minuto ☐ de 1 – 5 minutos
☐ de 5 – 10 minutos ☐ de 10 – 15 minutos
☐ de 15 a 20 minutos ☐ más de 20 minutos

3. Sustancia con la que desinfectó el instrumental:

☐ Glutaraldehído ☐ No desinfectó el instrumental
☐ Jabón Enzimático ☐ Agua

3.1. Cuanto tiempo colocó en inmersión el instrumental en desinfección:

☐ Menos de 1 minuto ☐ de 1 – 5 minutos
☐ de 5 – 10 minutos ☐ de 10 – 15 minutos
☐ de 15 a 20 minutos ☐ más de 20 minutos

4. Durante el proceso de limpieza y desinfección se le cayó el instrumental:

☐ Si ☐ No

4.1. En qué momento de la limpieza y desinfección del instrumental se le cayó:

☐ Antes del proceso de limpieza y desinfección

☐ Después del proceso de limpieza y Desinfección

4.2. Si fue después del proceso de limpieza y desinfección del instrumental que se le cayó, el estudiante repitió el proceso:

☐ Si ☐ No

4.3. Si repitió el proceso de limpieza y desinfección, cuánto tiempo colocó en inmersión el instrumental que se le cayó:

☐ Menos de 1 minuto

☐ de 1 – 5 minutos

☐ de 5 – 10 minutos

☐ de 10 – 15 minutos

☐ de 15 – 20 minutos

☐ más de 20 minutos

4.4. Si no repitió el proceso de limpieza y desinfección, ¿que hizo el instrumental?:

Lo guardo en la bolsa ☐ Si ☐ No

Lo dejo en el locker ☐ Si ☐ No

Hizo otra cosa? ☐ Si ☐ No

5. ¿Dónde guardo las barreras de bioseguridad que uso en la limpieza y desinfección del instrumental?:

☐ en el locker

☐ en la bolsa

☐ en el morral

☐ uso los implementos de un compañero

☐ otro ¿Cuál? _____

6. ¿En qué estado el estudiante guardo el instrumental?:

☐ Húmedo

☐ Seco

☐ otro ¿Cuál? _____

7. Qué factores impidieron el correcto lavado del instrumental?: _____

8. El procedimiento que realizó con su instrumental fue:

- | | |
|--|--------------------------------------|
| ☐ Lavar | ☐ Desinfectar |
| ☐ Lavó y desinfectó | ☐ Ninguno |

8.1 El líquido que utilizó fue:

- | | |
|---|---|
| ☐ Agua | ☐ Jabón Enzimático |
| ☐ Glutaraldehído | ☐ Otro: _____ |

RESULTADOS

9. Prueba de turbidez :

1. ☐ Positiva
2. ☐ Negativa

10. Medio de cultivo:

1. Hubo crecimiento de bacterias: ☐ Si ☐ No
2. Descripción Microscópica:

C. Consentimiento informado**LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE INSTRUMENTAL DE USO ODONTOLÓGICO
QUE REALIZAN ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS DE UN PROGRAMA DE
ODONTOLOGIA**

El propósito de esta información es ayudarle a tomar la decisión de participar, o no, en esta investigación. Tome el tiempo que requiera para decidirse, lea cuidadosamente este documento y hágale las preguntas que desee al personal del estudio.

Objetivo General

Evaluar los procedimientos de limpieza y desinfección que llevan a cabo los estudiantes universitarios al instrumental odontológico.

Propósito:

Conocer la forma de limpieza y desinfección del instrumental que realizan los estudiantes de odontología, para demostrar si hacen uso correcto o incorrecto de estos protocolos, ya que el mal empleo puede generar importantes cambios y transmisión de microorganismos.

Procedimiento:

Se realizara recolección de muestras (instrumentales) que hayan sido empleados en procedimientos de carácter invasivo, se procederá a realizar las pruebas de laboratorio (turbidez) las cuales nos arrojaran resultados que indicaran si el instrumental está o no en estado de esterilidad. Los elementos seleccionados serán cultivados en Agar sangre y Agar Macconkey obteniendo como resultados colonias que indicaran si está o no contaminado.

Las muestras obtenidas serán usadas únicamente para el propósito de esta investigación, estas serán almacenadas por el periodo de un año, en el Laboratorio de Investigación y Ciencias Básicas, bajo la responsabilidad de los mismos. Si en el futuro son usadas para propósitos diferentes a los de esta investigación, se le solicitará un nuevo consentimiento.

Usted como estudiante se beneficiará por participar en esta investigación. Pues, la información que se obtendrá será de utilidad para conocer más acerca de la limpieza y desinfección del instrumental odontológico. Sin embargo usted no obtendrá riesgos en esta investigación.

Habiendo entendido el objetivo del estudio Yo, _____ con Cédula de Ciudadanía Número _____ Expedida en: _____ manifiesto que de manera voluntaria entregué en calidad de préstamo el siguiente instrumental _____ al estudiante _____ el cual hace parte de esta investigación.

Marca del instrumental: _____

Procedimiento en el que se utilizó el instrumental:

☐ Endodoncia

☐ Cirugía

☐ Periodoncia

☐ Operatoria

☐ Otro ¿Cuál? _____

El estudiante entrega el instrumental en estas condiciones:

☐ corroído

☐ Partido

☐ Otro ¿Cuál? _____

Firma del estudiante

C.C.:

Fecha:

Firma del investigador

C.C.:

Encargados de la investigación:

Andrea Carolina Canosa Álvarez
Oscar Andrés Cáceres Méndez
Wendy Tatiana Roa Moyano

Meryi Santana Guerra
Jisell Palomino Glen

D. Consentimiento informado parte II

Yo, _____ con
Cédula de Ciudadanía Número _____ Expedida en: _____ recibo
el instrumental _____

El instrumental se regresa en las siguientes condiciones:

Firma del estudiante

C.C.:

Fecha:

Firma del investigador

C.C.:

Encargados de la investigación:

Andrea Carolina Canosa Álvarez
Oscar Andrés Cáceres Méndez
Meryi Tatiana Santana Guerra

Jisell Viviana Palomino Glen
Wendy Tatiana Roa Moyano

E. Prueba piloto y protocolo de laboratorio.**LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE INSTRUMENTAL DE USO ODONTOLÓGICO
QUE REALIZAN ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS DE UN PROGRAMA DE
ODONTOLOGIA****PROTOCOLO****1. Materiales a utilizar****Materiales de bioseguridad:**

- 1 caja Gorro
- 1 caja guantes
- 1 bolsa de polainas
- Bata
- 5 Gafas protectoras
- Cinta indicador de esterilizar

Material de uso en el laboratorio:

- Toallas absorbentes
- 1 Rollo de papel kraft
- 1 Botella de alcohol para mechero.
- 1 Jabón líquido
- 1 Agar Mcconkey
- 1 Agar base de sangre
- 1 Bolsa de Sangre
- 500 gr Caldo de Tripticasa Soya
- Violeta de genciana
- Lugol
- Alcohol acetona
- Safranina
- Agua destilada
- 10 Envases de vidrio de 1000cc
- 5 Envases de vidrio de 90cc
- 2 Pipetas 10ml
- 3 Agitador
- 2 Erlenmeyer 1000ml
- 2 Probetas de vidrio de 1000ml
- 5 Asas de vidrio
- 620 Cajas de Petri
- 5 Asas metálicas
- 1 Tubo de Aluminio
- 3 Mecheros

- 3 Cepillos
- Cabina
- Autoclave
- Incubadora

Otros Materiales:

- 3 Sharpies
- 1 Cuaderno
- 1 Calculadora
- 1 Cinta de enmascarar
- 1 Encendedor.

2. PROCEDIMIENTO

- Preparación del personal de investigación en procesos de laboratorio mediante un curso vacacional.
- Consecución de permisos institucionales y listados:

Solicitud de permisos ante la dirección de clínicas para realizar el trabajo de investigación. Para determinar la muestra se acudió a los listados de los estudiantes matriculados en clínicas integral del adulto, del niño y profundización, correspondiente a los grados de séptimo a décimo, el cual son depurados para evitar repetir y tener la población objeto definida calculado en el programa Epidat Versión 4.0; como referencia se utilizó la verificación del protocolo de desinfección y esterilización del instrumental utilizado en clínicas dentales referidas por Menjívar Ingrid, Platero Claudia y Salinas Claudia, que corresponde al 97,1%. El tamaño de la población es de 322 estudiantes la proporción esperada es del 07,1% con un nivel de confianza del 95% y con una precisión del 4%; dando como resultado 56 muestras.

1. PRUEBA PILOTO

Sirve para estandarizar o determinar errores de procedimiento y considerar el tiempo requeridos para cada observación e identificar la mejor forma de explicar y obtener el consentimiento informado.

Esta prueba se realiza al 10% de la muestra, la cual son 6 instrumentales, y se lleva a cabo en un grupo similar pero ajeno al grupo a intervenir. Seis investigadores incluyendo la directora (todos debidamente separados) observan el mismo estudiante, consignando las observaciones en el instrumento de recolección de datos. Al finalizar los resultados se someten a evaluación en cuanto a criterios de similitud o desigualdad de los seis observadores. Los resultados señalan quienes del grupo serán los observadores y quienes los consignadores.

2. PREPARACIÓN DEL MATERIAL DE ESTERILIZACIÓN

Se realiza la esterilización de los implementos utilizados como: toallas, polainas y guantes, estos fueron envueltos en papel kraft de modo que sean identificables para el proyecto, cada paquete tenía que llevar cinta verificadora de esterilización. Se realizó la limpieza de pipetas, Erlenmeyer, asas bacteriológicas, probetas, vaso de precipitado, agitador, envases de vidrio.

Una vez estériles y limpios todos los instrumentos de laboratorio se procedieron a colocar papel kraft en los mesones para tener el sitio de trabajo limpio. En el mesón estaba ubicada la estufa,

la probeta, Erlenmeyer, agitador, una toalla, envases de vidrio, papel aluminio, cinta de esterilizar y una cinta de papel para marcar el Erlenmeyer con el cultivo a utilizar.

3. PREPARACIÓN DE CULTIVOS

Caldo Tripticasa Soya:

1. Se eligió el caldo de cultivo Tripticasa Soya, ya que permite el crecimiento de un amplio número de microorganismos, ya que es un medio nutritivo simple.
2. Se utilizaron envases de vidrios, donde se vertió con caldo hasta sumergir la parte activa del instrumental; se obtuvo una medida estándar de 250ml para el envase de vidrio de 1000ml y una medida de 15ml para el envase de vidrio de 90ml.
3. Si en la semana se recogieron 12 instrumentales, se suspenden 60gr en 2000ml de agua destilada.
4. Se midió el volumen de agua destilada en el Erlenmeyer y se adicionó el cultivo de Tripticasa Soya previamente pesado.
5. Se calentó con agitación suave hasta su completa disolución durante un minuto.
6. Se dispensó en cada envase y esterilizó en autoclave a 121°C durante 15 minutos.

Se procedió a realizar el cálculo para la preparación de los agares, en cada caja de Petri se agregó 25ml de agar (Mc Conkey o Sangre), si las 12 muestras tomadas semanalmente nos arrojan turbidez, se necesitó 400ml de agua destilada. La cabina se preparaba con luz ultravioleta por 45 minutos para posteriormente ser limpiada previamente con alcohol; una vez hecho, se colocaban dentro de estas toallas, guantes y cajas Petri.

Agar Mc Conkey

Medio que contiene sales biliares y cristal violeta. Favorece el desarrollo de las bacterias entéricas gram negativas.

1. Se procedía a pesar en la balanza 20,6 gr para la realización de las 12 cajas del medio de cultivo.
2. Se midió el agua destilada en la probeta, esta cantidad se agregaba en el Erlenmeyer.
3. Se montó el Erlenmeyer en la estufa (siempre teniendo una toalla a la mano para sujetar el Erlenmeyer).
4. Se agrega el medio de cultivo y se mezclara continuamente (evitando que el medio hierva).
5. Se verificó que el medio quedará traslúcido para saber que estaba listo.
6. Se cubría el Erlenmeyer con papel aluminio y se sellaba con cinta de esterilizar.
7. Se llevó al autoclave a 121° C por 15min.
8. Se dejó enfriar a temperatura ambiente.
9. Se sirvió en las cajas de Petri dentro de la cabina del laboratorio. (previa preparación de la cabina con luz ultravioleta por 45 minutos)
10. Se dejó solidificar los medios por lo menos 30 minutos y posteriormente se marcan y se **envolvían** de manera cuidadosa en papel cristaflex.
11. Se guardan posteriormente en refrigeración antes de utilizarlas.

Agar Sangre

Enriquecido con sangre al 5%. Se utiliza para diferenciar el tipo de hemólisis producida por algunos microorganismo, que tienen las enzimas necesarias para lisar hematíes y para utilizar la hemoglobina liberada.

1. Se procedía a pesar en la balanza 20,8 gr que necesitábamos para hacer las 12 cajas del medio de cultivo.
2. Se midió el volumen de agua destilada en la probeta, esta cantidad se agregaba en el Erlenmeyer
3. Se montó el Erlenmeyer en la estufa (siempre teniendo una toalla a la mano para sujetar el Erlenmeyer).
4. Se agregó el medio de cultivo y se mezclaba continuamente (evitando que el medio hierva).
5. Se verificó que el medio quedará traslúcido para saber que estaba listo.
6. Se cubrió el Erlenmeyer con aluminio y se selló con cinta de esterilizar
7. Se llevó a la autoclave a 121 ° C por 20 min sin secar.
8. Se dejó enfriar a temperatura ambiente.
9. Se agregó al medio de cultivo el paquete globular al 5% es decir 20 ml.
10. Se sirvió en las cajas de Petri dentro de la cabina del laboratorio (previa preparación de la cabina con luz ultravioleta por 45 minutos).
11. Se dejó solidificar los medios por lo menos 30 minutos y posteriormente se marcaban y se envolvían de manera cuidadosa en papel cristaflex.
12. Se guardó posteriormente en refrigeración antes de utilizarlas.

Para el control de calidad se saca el 10% del lote tanto de agar sangre y de agar Mc conkey y se colocaban en la incubadora a 37°C por 24 horas para observar si había crecimiento de colonias bacterianas.

4. OBSERVACIÓN

Dos investigadores (observador y consignador) previamente estandarizados estaban en la clínica al inicio de la práctica para verificar los procedimientos realizados por los estudiantes seleccionados previamente. Se realiza seguimiento y consignación detalla en el instrumento de recolección del proceso de lavado y desinfección de instrumental hasta llevarlo a la bolsa de esterilizar.

5. RECOLECCIÓN DEL INSTRUMENTAL

Posterior a la limpieza, desinfección, y secado del instrumental se realizó el abordaje de los estudiantes para explicarle el proceso de investigación con el fin de que acepten participar, manifestándole las condiciones y derechos que posee. Si su respuesta era positiva se procedía a firmar el consentimiento informado (*Ver Apéndice C*), en él va consignada la información del estado del instrumental recepcionado, el cual es pedido en calidad de préstamo por 24 horas (tiempo requerido para realizar la prueba de turbidez). En caso de que el estudiante necesitará el instrumental con urgencia se le propuso un intercambio temporal entregando un instrumento sustituto debidamente esterilizado, para ello se diligenció otro consentimiento donde queda constancia del estado del instrumento suplente.

Con una pinza estéril y con las medidas de bioseguridad adecuadas se procedió a tomar el instrumental; la boquilla del envase de vidrio que contiene el caldo Tripticasa soya fue pasada por un mechero para introducir el instrumental dentro de este, posteriormente se volvió a pasar la boquilla por el mechero con el fin de evitar contaminaciones del medio ambiente.

6. TRANSPORTE DE LA MUESTRA

Se organizaron los envases dentro de una caja plástica para ser transportada hasta el laboratorio.

7. SIEMBRA E INCUBACIÓN

1. Se trabajó todo el tiempo con el mechero encendido, para crear, en su alrededor un ambiente de esterilidad.
2. Se esterilizó el asa bacteriológica en la llama hasta la incandescencia.
3. Se tomó la muestra directamente del caldo de Tripticasa soya con el asa estéril y se extendió en estrías por agotamiento sobre la superficie del agar Mc conkey y agar Sangre.
4. Se volvió a someter el asa al rojo vivo.
5. Los medios de cultivo se incubaron a 37°C durante 24 horas

8. TINCIÓN DE GRAM

Se realizó con la coloración de Gram, la muestra proveniente de colonias de agar Mc Conkey y agar sangre donde se presentó crecimiento de microorganismo.

1. Se marcó adecuadamente la lámina portaobjetos con el grupo de trabajo y el medio de cultivo del que proviene la muestra.
2. Se tomó la muestra de colonias del medio de cultivo con un asa y se frotó en el centro de la lámina.
3. Se dejó secar el frotis al aire.
4. Se fijó la preparación pasándola por la llama del mechero 2 o 3 veces.
5. Se cubrió el frotis con una gota de violeta durante 1 minuto y se lavó con agua para retirar el exceso de colorante y se escurrió.
6. Se cubrió el frotis con una gota de Lugol de Gram durante 1 minuto, se lavó con agua para retirar el exceso de colorante y se escurrió.
7. Se decoloró por adición de unas gotas de alcohol acetona por 15 segundos y posteriormente se lavó con agua para retirar el exceso.
8. Se añadió el colorante de contraste de Safranina durante 30 segundos, se lavó con agua para retirar el exceso de colorante.
9. Se dejó secar la preparación.
10. Se aplicó una gota de aceite de inmersión sobre la preparación.
11. Se procedió a analizar en el microscopio con objetivo de 100x10 para observar si hay presencia de microorganismos de Gram + (morado) y Gram - (rosado).
12. Se consignaron los datos en el instrumento de recolección para así al final de la investigación escribir los resultados.

9. LIMPIEZA, LAVADO, INACTIVACIÓN Y RECOLECCIÓN DEL MATERIAL UTILIZADO

Una vez terminada la prueba, se realizó la limpieza del laboratorio dejando todo organizado para el siguiente procedimiento:

1. Las cajas Petri, guantes, polainas, gorro, tapaboca y el papel kraft se desecharon en la bolsa de material orgánico

2. Los envases de vidrio se sometieron a un proceso de inactivación en la autoclave para posteriormente ser lavados con jabón neutro y con un cepillo que debe pasar por la boquilla del envase tanto por dentro como por fuera, para retirar toda suciedad que interfiera en el proceso.
3. El caldo una vez inactivado se vertió.
4. Se preparó una dilución de hipoclorito según la cantidad de envases y se agregó en un contenedor donde se sumergen en 5000ppm por 20 minutos, se enjuaga y luego se colocó en una rejilla para su secado.
5. Los envases de vidrio se llevaron al autoclave a 121 ° C, 15 de presión, durante 45 minutos. El instrumental evaluado se sumergió en jabón enzimático por 15 minutos, luego de esto se lavó con cepillo y abundante agua, al final se sumergió con Glutaraldehído por 15 minutos, se enjuagó y se secó con toallas de papel; se empacaron en bolsas de esterilizar para ser llevados a la autoclave.

F. Plan de análisis Bivariado.

VARIABLE DEPENDIENTE	VARIABLE INDEPENDIENTE	ESCALA O NIVEL DE MEDICIÓN		PRUEBA ESTADÍSTICA
Evaluación de protocolos	Tipo de clínica	Nominal Dicotómica	Nominal Dicotómica	Chi2 o Test exacto Fisher
Evaluación de protocolos	Genero	Nominal Dicotómica	Nominal Dicotómica	Chi2 o Test exacto Fisher
Evaluación de protocolos	Semestre	Nominal Dicotómica	Ordinal	Chi2 o Test exacto Fisher
Evaluación de protocolos	Uso de bioseguridad	Nominal Dicotómica	Nominal Dicotómica	Chi2 o Test exacto Fisher
Evaluación de protocolos	Tipo de instrumental	Nominal Dicotómica	Nominal Politómica	Chi2 o Test exacto Fisher
Evaluación de protocolos	Lugar de almacenamiento	Nominal Dicotómica	Nominal Politómica	Chi2 o Test exacto Fisher
Evaluación de protocolos	Sustancia desinfectante	Nominal Dicotómica	Nominal Politómica	Chi2 o Test exacto Fisher
Evaluación de protocolos	Tiempo de lavado	Nominal Dicotómica	Ordinal	Chi2 o Test exacto Fisher
Evaluación de protocolos	Caída del instrumental	Nominal Dicotómica	Nominal Politómica	Chi2 o Test exacto Fisher
Tipo de instrumental	Prueba de turbidez	Nominal Politómica	Nominal Dicotómica	Chi2 o Test exacto Fisher
Tipo de instrumental	Morfología bacteriana	Nominal Politómica	Nominal Politómica	Chi2 o Test exacto Fisher
Evaluación de protocolos	Morfología bacteriana	Nominal Dicotómica	Nominal Politómica	Chi2 o Test exacto Fisher

G. Glosario.

Atención o práctica odontológica: Servicios recibidos por los individuos o población para promover, mantener, monitorizar o restaurar la salud bucal.

Seguridad del paciente: Es el conjunto de elementos estructurales y procesos de limpieza y desinfección realizado al instrumental clínico, basados en evidencias científicas que buscan minimizar el riesgo de contaminación cruzada durante la atención odontológica.

Prevención: Decisión o disposición que se toma para evitar algún riesgo o peligro. La prevención es una acción que se ejecuta.

Normas de bioseguridad: Conjunto de reglas establecidas para conservar la salud y seguridad del personal, paciente y comunidad frente a los riesgos de infección.

Barrera: Obstáculos para evitar la transmisión de una infección.

Puntos críticos: Es observar sistemáticamente la ocurrencia y distribución de un fenómeno (uso de bioseguridad y procesos de limpieza y desinfección). Así, todo dato que se relaciona con este fenómeno es recogido, analizado, tabulado y dándose a conocer con el propósito de identificar las falencias o las fallas realizadas por los estudiantes para así, establecer normas que afiancen las conductas adecuadas y corrijan o mejoren las inadecuadas.

Adherencia a los protocolos: Acontecimiento o circunstancia que lleva a cabo el cumplimiento de un conjunto de reglas o normas de bioseguridad, limpieza y desinfección.

Microorganismos: Cadena de transmisión de las enfermedades: Serie de hechos que se suceden para que ocurra una enfermedad infecciosa, donde intervienen varios elementos: agente causal, vía de entrada, modo de transmisión, Hospedero y reservorio.

Contaminación: Es la presencia de microorganismo en la superficie de un cuerpo u objeto inanimado sin invasión o reacción tisular. Acción de volver algo dañino o inapropiado debido a la presencia de agentes externos.

La contaminación cruzada: Consiste en la propagación de bacterias y virus de una superficie a otra.

Desinfectante: Agente químico que colocado sobre objetos inanimados o superficies, destruye o inhibe los microorganismos presentes.

Jabón Enzimático: Agente tensoactivo a base de enzimas, de proteasas, amilasas, lipasas que disgregan la materia orgánica (presente en los objetos). Elimina cualquier contaminante orgánico presentes en instrumentales.

Desinfección: Procedimiento por el cual se destruye parcial o totalmente microorganismos, que pueden causar daño particular o infección, con excepción de las esporas.

Esterilización: Es la eliminación de toda forma de vida de un medio o material o instrumental clínico.

Autoclave: Aparato destinado a la esterilización de instrumental clínico, consistente en una vasija cilíndrica herméticamente cerrada, en cuyo interior se somete a los objetos a vapor a presión y temperaturas elevadas.

Calor Seco: Efecto térmico producido por añadir aire seco o reducir la humedad del ambiente.

ADN (*ácido desoxirribonucleico*): Proteína compleja que se encuentra en el núcleo de las células y constituye el principal constituyente del material genético de los seres vivos.

ARN (*ácido ribonucleico*): Ácido nucleico que participa en la síntesis de las proteínas y realiza la función de mensajero de la información genética.