



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

CARRERA DE ODONTOLOGÍA

TEMA:

**“EFECTO ANTIMICROBIANO DE TRES SOLUCIONES
DESINFECTANTES EN TURBINAS ODONTOLÓGICAS.
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO, 2018”**

Proyecto de investigación previo a la obtención del título de Odontóloga

Autora: Stefanny Alexandra Pazmiño Minango

Tutor: Ms.C. Silvia Alexandra Reinoso Ortiz

Riobamba-Ecuador

2019

PÁGINA DE REVISIÓN DEL TRIBUNAL

Los miembros del tribunal de sustentación del proyecto de investigación de título: "Efecto antimicrobiano de tres soluciones desinfectantes en turbinas odontológicas. Universidad Nacional de Chimborazo, 2018", presentado por Stefanny Alexandra Pazmiño Minango y dirigida por la Ms.C. Silvia Alexandra Reinoso Ortiz, una vez escuchada la defensa oral y revisado el informe final del proyecto de investigación con fines de graduación, escrito en el cual se ha constatado el cumplimiento de las observaciones realizadas, remite la presente para uso y custodia en la biblioteca de la Facultad de Ciencias de la Salud de la UNACH; para constancia de lo expuesto firman:

A los 20 días del mes de Febrero del año 2019

Dr. Carlos Espinoza Chávez

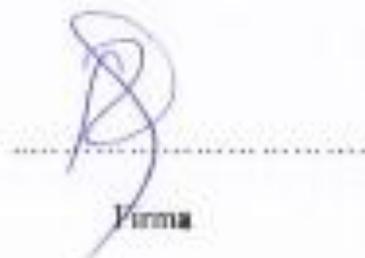
Presidente del Tribunal



Firma

Dr. Raciél Sánchez Sánchez

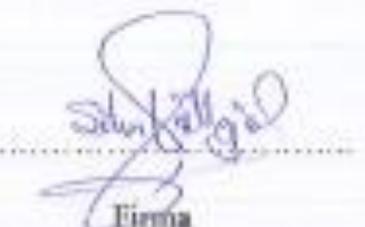
Miembro del Tribunal



Firma

Dra. Silvia Vallejo Lara

Miembro del Tribunal



Firma

DECLARACIÓN EXPRESA DE TUTORÍA

Riobamba..13.....de...Febrero.....del 2019

Yo, Ms.C. Silvia Alexandra Reinoso, tutora del proyecto de investigación de título: “Efecto antimicrobiano de tres soluciones desinfectantes en turbinas odontológicas. Universidad Nacional de Chimborazo, 2018” realizado por la Srta. Stefanny Alexandra Pazmiño Minango, ha sido planificado y ejecutado bajo mi dirección y supervisión, por tanto, al haber cumplido con los requisitos establecidos por la Unidad de Titulación Especial de la Universidad Nacional de Chimborazo, autorizo su presentación, sustentación y defensa del resultado investigativo ante el tribunal designado para tal efecto.



Ms.C. Silvia Reinoso.

DOCENTE TUTOR

DECLARACIÓN EXPRESA DE AUTORÍA

Yo, Stefanny Alexandra Pazmiño Minango, portadora de la cédula de ciudadanía número 0604111021, por medio del presente documento certifico que el contenido de este proyecto de investigación es de mi autoría, por lo que eximo expresamente a la Universidad Nacional de Chimborazo y a sus representantes jurídicos de posibles acciones legales por el contenido de la misma. Asimismo, autorizo a la Universidad Nacional de Chimborazo para que realice la digitalización y difusión pública de este trabajo en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

A handwritten signature in blue ink that reads "Stefanny Pazmiño". The signature is written over a horizontal dotted line.

Stefanny Alexandra Pazmiño Minango

C.I. 0604111021

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi gratitud a Dios por haberme llenado de fortaleza en aquellos momentos de dificultad y debilidad, a la Universidad Nacional de Chimborazo por haberme formado con principios y conocimientos sólidos, la institución cuenta con grandes profesionales pero sobre todo seres humanos que han sabido guiarme, educarme e incentivarme a ser mejor cada día durante toda la carrera, mi más sincero y profundo agradecimiento a mi mentora de tesis Ms.C. Silvia Reinoso quien me ha guiado en todo momento con su conocimiento y experiencia, para la realización de esta investigación.

Stefanny Pazmiño

DEDICATORIA

El presente trabajo investigativo se lo dedico a mi padre Herbin, quien ha sabido guiarme, aconsejarme y apoyarme durante toda mi carrera, convirtiéndose en mi ejemplo a seguir, a mi madre Faby, quien con amor, paciencia y sabiduría me enseñó que incluso la tarea más grande se puede lograr si se hace un paso a la vez, a mi hermano Brayan, por ser mi mejor amigo, por alegrar mis días a pesar de las dificultades, gracias por saber escuchar y brindarme los consejos más acertados en los momentos en los que creí perdida la esperanza. A Óscar quien hace mi vida más bonita, por brindarme su amor incondicional, paciencia y sobre todo por haberme apoyado cuando más lo he necesitado. A mis amigos que desde el primer día formaron parte de este sueño, gracias infinitas porque hemos compartido muchas alegrías y tristezas, hemos crecido como personas y profesionales juntos en nuestra alma mater.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	3
3. JUSTIFICACIÓN.....	4
4. OBJETIVOS	6
4.1 Objetivo General.....	6
4.2 Objetivos Específicos	6
5. MARCO TEÓRICO	7
5.1 Microbiota oral	7
5.2 Infecciones Bacterianas	8
5.3 Géneros de microorganismos presentes en la cavidad oral	8
5.3.1 Cocos grampositivos	8
5.3.2 Cocos gramnegativos.....	9
5.3.1 Bacilos grampositivos	9
5.3.4 Bacilos gramnegativos.....	10
5.4 Bioseguridad.....	10
5.5 Métodos de eliminación de microorganismos.....	12
5.5.1 Agentes químicos antimicrobianos.....	12
5.6 Niveles de desinfección	13
5.7 Desinfectantes	13
5.8 Condiciones ideales de los desinfectantes y antisépticos	14
5.9 Mecanismo de acción de los desinfectantes	15
5.10 Factores que afectan la efectividad de un desinfectante.....	15
5.11 Alcoholes	16
5.11.1 Identificación del producto.....	16
5.11.2 Producto químico e identificación de la empresa.....	16

5.11.3	Identificación de los peligros.....	16
5.11.4	Procedimientos de primeros auxilios.....	17
5.11.5	Medidas en caso de vertido accidental	17
5.11.6	Manejo y almacenamiento.....	17
5.11.7	Controles de exposición y protección personal.....	18
5.11.8	Propiedades físicas y químicas	18
5.11.9	Mecanismo de acción	18
5.11.10	Espectro de acción.....	18
5.11.12	Información toxicológica.....	19
5.11.13	Información ecológica	19
5.11.14	Consideraciones de disposición.....	19
5.12	Lysol.....	19
5.12.1	Identificación del producto.....	19
5.12.2	Identificación de riesgos.....	19
5.12.3	Composición.....	20
5.12.3	Manejo y almacenamiento.....	21
5.12.4	Control de exposición y protección personal	21
5.12.5	Propiedades físico-químicas	22
5.12.6	Mecanismo de acción	23
5.12.7	Información toxicológica.....	24
5.13	Eucida.....	24
5.13.1	Identificación del producto.....	24
5.13.2	Composición.....	24
5.13.3	Medidas de primeros auxilios.....	25
5.13.4	Medidas en caso de vertido accidental	25
5.13.5	Manejo y almacenamiento.....	25

5.13.6 Control de exposición y protección personal	26
5.13.7 Propiedades físico químicas	26
5.13.8 Mecanismo de acción	27
5.13.9 Espectro de acción	27
5.13.10 Información toxicológica.....	28
5.14 Mecanismos de resistencia bacteriana a los desinfectantes.....	28
5.15 Clasificación de instrumental odontológico	29
5.15.1 Instrumental no crítico.....	29
5.15.2 Instrumental semi-crítico.....	29
5.15.3 Instrumental crítico:.....	29
5.16 Instrumental rotatorio	30
5.16.1 Turbina	30
5.17 Ambientes del consultorio	31
5.17.1 Superficies de contacto.....	31
5.17.2 Superficies de transferencia.....	31
5.17.3 Superficies de salpicaduras y aerosoles.....	31
6. METODOLOGÍA.....	32
6.1 Tipo de estudio	32
6.2 Procedimiento	32
6.3 Población	33
6.4 Entorno	33
6.5 Intervenciones	34
6.5.1 Criterio de selección	34
6.6 Técnicas e instrumentos	34
6.7 Análisis Estadístico	34
6.8 Variables	35

6.8.1 VI: Pieza de mano de alta velocidad	35
6.8.2 VD: Soluciones Antimicrobianas	35
7. RESULTADOS	36
8. DISCUSIÓN.	46
9. CONCLUSIONES.....	49
10. RECOMENDACIONES	50
11. BIBLIOGRAFÍA.....	51
12. ANEXOS	56

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico Nro. 1.	Identificación de riesgo.....	16
Gráfico Nro. 2.	Identificación de riesgos.....	19
Gráfico Nro. 3.	Cantidad de microorganismos (UFC/ml) encontrados antes del procedimiento.....	36
Gráfico Nro. 4.	Tipos de microorganismos encontrados antes del procedimiento.....	37
Gráfico Nro. 5.	Porcentaje de microorganismos presentes después de la intervención	38
Gráfico Nro. 6.	Tipos de microorganismos después de la aplicación de soluciones....	39
Gráfico Nro. 7.	Comparativo de frecuencias de presencia de microorganismos.....	40
Gráfico Nro. 8.	Relación de desinfección en turbina según soluciones.....	42
Gráfico Nro. 9.	Microorganismos por UFC/ml con relación a la solución y tipo de tratamiento	43
Gráfico Nro. 10.	Resultados de Antibiógra.....	44

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tuvo como fin determinar el efecto antimicrobiano in vitro de tres soluciones desinfectantes en turbinas odontológicas en la Universidad Nacional de Chimborazo. La turbina de alta velocidad constituye para los estudiantes un instrumento indispensable en la consulta diaria, el mismo que se emplea entre paciente y paciente, generando un alta probabilidad de contaminación, debido a que los diferentes gérmenes que se encuentran en la cavidad bucal se adhieren al área superficial de la turbina, en razón de esto se evaluó el desinfectante más efectivo para eliminar microorganismos en las turbinas. En este estudio se tomaron 90 muestras de 30 turbinas odontológicas, divididas en tres momentos, previo a su utilización, después de brindar atención al paciente y luego de realizar la desinfección de la turbina con los desinfectantes (Eucida, Lysol, Alcohol al 70%), posteriormente se realizó cultivos en agar sangre de las distintas muestras para conocer la carga bacteriana de la superficie externa de la turbina en los tres tiempos mediante el conteo de las UFC/ml, se midió la efectividad de los desinfectantes mediante halos de inhibición bacteriana con la técnica de Kirby Bauer. La investigación fue de tipo observacional y descriptivo ya que se determinó el desinfectante que elimina mayor cantidad de microorganismos. Se concluyó que el desinfectante más efectivo es Eucida, el mismo que evidenció una disminución notable de la carga bacteriana de las turbinas.

Palabras clave: desinfección, turbina, microorganismos, efectividad, desinfectantes.

ABSTRACT

The present investigation was to determine the effect in vitro antimicrobial of three disinfecting solutions in turbines dental in Universidad Nacional de Chimborazo. The high-speed turbine constitutes for the students an indispensable instrument in the daily consultation which is used between patient and patient, generating a high probability of contamination. Due to the different germs that are in the oral cavity adheres to the surface area of the turbine that is the reason it was evaluated the most effective disinfectant to eliminate microorganisms in the turbines. In this study 90 samples of 30 dental turbines were taken divided in three moments: before their use, after providing attention to the patient and after performing the disinfection of the turbine with disinfectants (Eucida, Lysol, and Alcohol at 70%). Later, bacterial cultures were made in blood agar of the different samples to know the bacterial load of the external surface of the turbine in the three times by counting the CFU/ml. Besides, the effectiveness of disinfectants was measured employing bacterial inhibition halos with the Kirby Bauer technique. The research was of an observational and descriptive type because it was determined the disinfectant which eliminates the most microorganisms. It was concluded that the most effective disinfectant is Eucida which showed a noticeable decrease in the bacterial load of the turbines.

Keywords: disinfection, turbine, microorganisms, effectiveness, disinfectants.


Reviewed by: López, Ligia,
LINGUISTIC COMPETENCES



1. INTRODUCCIÓN

La presente investigación hace referencia al manejo de la calidad de la bioseguridad de los instrumentos de intervención del paciente odontológico, especialmente a la desinfección de la turbina en su superficie externa. Serrano define a la desinfección como el proceso mediante el cual se elimina a los microorganismos patógenos de superficies inertes.⁽¹⁾

La importancia de la desinfección en el instrumental odontológico radica en que mediante este proceso logramos prevenir la contaminación cruzada en la clínica dental. La turbina es considerada como un instrumento crítico y semicrítico, debido a que este aparato se utiliza para realizar tallados en tejidos blandos y cavidades en tejidos duros, es por esta razón que es fundamental tomar en cuenta los protocolos de esterilización, bioseguridad y desinfección.⁽¹⁾

La característica principal de este estudio es que durante muchos años la Odontología consideró que la turbina y el micromotor no eran medios de contaminación para enfermedades, por esta razón no le brindaban la importancia debida a la esterilización y desinfección de estos instrumentos rotatorios. Luego de haber realizado numerosas investigaciones se ha comprobado y demostrado que esta creencia estaba errada, ya que con los resultados se ha verificado que sí existe contaminación posterior al uso de dicho instrumental. Los instrumentos rotatorios de alta velocidad como la turbina generan aerosoles, que están constituidos por fluidos orgánicos como sangre y saliva los mismos que contienen microorganismos como hongos, virus y bacterias, entonces al existir la presencia del "efecto aerosol" se producen aspersiones que alcanzan entre los 15 a 20 cm generando riesgo a los individuos que estén dentro de esta área.⁽²⁾

Durante la atención odontológica se realizan distintos tipos de tratamientos, los cuales presentan elevado peligro de contraer enfermedades por microorganismos, se ha demostrado científicamente que el virus de la hepatitis B es fácilmente transferible en el ambiente odontológico siempre y cuando no se trabaje con medidas adecuadas de bioseguridad.⁽³⁾ También existe el riesgo de transmisión de enfermedades emergentes y reemergentes tales como: tuberculosis, VIH, hepatitis B, también existe el riesgo de adquirir enfermedades por bacterias, virus y hongos.⁽⁴⁾

Es innegable que durante la consulta el personal de servicio odontológico y el paciente se encuentren en riesgo de contaminación cruzada, por consiguiente, resulta necesario ofrecer un ambiente seguro mediante prevención y control de infecciones previo a la atención de pacientes. En el año de 1986 el Centro para la Prevención y Control de Enfermedades (CPCE) de Atlanta brindó las primeras indicaciones, enfocadas a salvaguardar la salud frente a la propalación de agentes patógenos por medio de la sangre y se titulaban precauciones universales. ⁽⁴⁾

Este tema es de gran interés académico porque las turbinas son utilizadas por los odontólogos, para realizar los distintos procedimientos dentales en cada paciente, estos instrumentos se contaminan tanto en la superficie externa como la superficie interna, esto se debe por la rotación de la turbina y por las líneas de agua que dan refrigeración. Existen métodos físicos y químicos que permiten la eliminación de los diferentes patógenos. El conocimiento acerca de la contaminación y los procesos de eliminación bacteriana son vitales para comprender el riesgo que existe si dichos procesos no son realizados. Gordon realizó un estudio cuyo resultado fue que, luego de utilizar la turbina en un paciente existe la presencia de microorganismos del grupo *Streptococcus viridans* y *Candida spp* asegurando así que, el contacto de la turbina con los contenidos orales es la fuente más probable de contaminación y es un acontecimiento normal. ⁽⁵⁾

Se tomó como unidad experimental a las turbinas utilizadas por los estudiantes de la carrera de Odontología de la UNACH, la muestra se obtuvieron con ayuda de un hisopo estéril en tres tiempos, antes y después de que el operador la utilice, y luego de la desinfección de 30 turbinas.

Teniendo en cuenta lo anteriormente mencionado es necesario desinfectar la turbina entre paciente y paciente durante la consulta odontológica, para disminuir la contaminación cruzada, el objetivo de esta investigación es analizar qué desinfectante es más eficaz para inhibir el crecimiento bacteriano en la superficie externa de la turbina.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En un estudio realizado por Reyes manifiesta que luego de haber ejecutado una examinación microbiológica de 16 turbinas en dos momentos, previo al uso de las turbinas y posterior al uso de las mismas. Concluye que las muestras obtenidas de las turbinas después de brindar atención al paciente demostraron presencia de *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidi*, cocos beta hemolítico y luego de emplear soluciones desinfectantes como: glutaraldehído, alcohol e hipoclorito de sodio, a un porcentaje de 2%, 70% y al 5% respectivamente, las muestras se redujeron en un 86%, 44% y 82% de *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidi* y cocos beta hemolítico.⁽¹⁾

Romero llevo a cabo un estudio en la Carrera de Odontología, que se encuentra ubicada en la Región Veracruz, con 30 turbinas tomando dos muestras por cada turbina, previo a su utilización y ulteriormente al uso de la misma, en los resultados antes del uso de la turbina se encontró que el 98% de las turbinas presentaron contaminación, y posteriormente a su uso el 66% de las turbinas presentaron contaminación bacteriana⁽⁶⁾.

Un estudio realizado en la Universidad de San Martín de Porres en el año 2012 concluyó que el sistema ideal para esterilizar las turbinas luego de usarlas en cada paciente, es mediante vapor húmedo o autoclave, por lo que se requiere tener 5 turbinas como mínimo, por otra parte si no se posee autoclave este estudio recomienda realizar un protocolo adecuado de desinfección para brindar una atención adecuada y libre de contaminantes a las personas que asisten a la consulta.⁽¹⁾

El problema de esta investigación es que en las Clínicas Odontológicas de la Universidad Nacional de Chimborazo la turbina al ser un instrumento indispensable en la consulta diaria es reutilizada entre paciente y paciente, por lo que existe un alto índice de contaminación, ya que los diferentes gérmenes que se encuentran en la cavidad bucal se adhieren al área superficial de la turbina durante la ejecución de los diferentes procedimientos odontológicos, por tal motivo es necesario saber que, si bien el estudiante al empezar a trabajar es posible que haya esterilizado la turbina, luego de utilizarla en su primer paciente, el instrumento quedará contaminado nuevamente, este trabajo de investigación propone la búsqueda de una solución desinfectante asequible, de rápido uso y de alta efectividad, para que la turbina quede libre de microbios evitando contaminaciones cruzadas.

3. JUSTIFICACIÓN

El personal que forma parte del equipo de trabajo odontológico así como la persona que asiste a la consulta, se encuentran expuestos diariamente a una amplia variedad de microorganismos como bacterias, hongos, protozoarios, virus, los cuales se evidencian en los fluidos corporales como sangre y saliva de los pacientes que concurren a consulta, estos patógenos pueden provocar afecciones infectocontagiosas como gripe, hepatitis B, herpes, tuberculosis.⁽⁷⁾

Ante tal exposición el odontólogo durante su formación profesional recibe cátedra de bioseguridad siendo de vital importancia, debido a que de esta manera el futuro profesional aprende los procedimientos adecuados para evitar que el instrumental se mantenga contaminado y el medio de trabajo se encuentre en óptimas condiciones.⁽²⁾

Es por esto que es de suma importancia que el instrumental utilizado a lo largo de la jornada laboral en las consultas de salud sea descontaminado al terminar la cita de atención odontológica de cada paciente, por consiguiente, menoraría eventualmente la transmisión de microorganismos. El método con el que se realice la desinfección del instrumental está directamente relacionado con el potencial de riesgo que tenga el instrumento para provocar infecciones. En los años 90 se promueven los procesos básicos a ser utilizados, para esterilizar los mismos que dependían si el material era crítico, semi-crítico o no crítico, esta referencia es utilizada actualmente bajo los mismos parámetros. El equipo crítico es considerado aquel que entra en contacto con tejido estéril del cuerpo humano, sin embargo si el instrumental entra en contacto con la mucosa o piel no íntegra corresponde a equipo semi-crítico, y los equipos no críticos son aquellos que entran en contacto con piel íntegra de los pacientes o que no entran en contacto.⁽⁸⁾

La acepción de desinfección es la eliminación de todo tipo de patógenos excepto en sus formas esporuladas a través de procesos físicos o químicos.⁽⁹⁾

La Asociación Dental Americana (ADA) menciona que es obligatorio esterilizar la turbina y micromotor preliminar a su uso y seguidamente a su uso en cada paciente mediante la autoclave, en caso de no poseer autoclave se debe desinfectar las superficies externas de los instrumentos rotatorios con desinfectantes.⁽¹⁾

Los estudiantes de la Carrera de Odontología, a pesar de que reciben la cátedra de bioseguridad, no ponen en práctica los conocimientos adquiridos acerca de la temática, es por esta razón que es necesaria su indagación, para saber el grado de contaminación bacteriana que presenta la superficie externa de la turbina y la eficacia del Lysol, Alcohol al 70° y Eucida como agentes desinfectantes, con este estudio se va a identificar cuál de los antimicrobianos es el más efectivo, práctico y accesible, para usarlo contra las bacterias que se encuentran en la superficie externa de la turbina, para brindar una atención de calidad con altos estándares de bioseguridad en la Unidad de Atención Odontológica de la Universidad Nacional de Chimborazo.

La presente investigación demuestra la importancia de mejorar los procedimientos de bioseguridad en la turbina mediante la desinfección, a través de la selección de un desinfectante que posea alta efectividad antimicrobiana.

Este tema se va a investigar porque es pertinente al ámbito de las líneas de investigación universitaria, ya que enfoca a un tema de gran interés académico en el ámbito de formación, así como también en la práctica diaria de la clínica pues el proceso de bioseguridad tiene que ser lo primero al momento de trabajar con pacientes siendo los beneficiarios los estudiantes y pacientes que asisten a la Facultad de odontología.

4. OBJETIVOS

4.1 Objetivo General

Analizar el efecto antimicrobiano de tres soluciones desinfectantes en turbinas odontológicas. Universidad Nacional de Chimborazo, 2018.

4.2 Objetivos Específicos

1. Medir la carga microbiana presente en la superficie externa de la turbina antes de realizar un procedimiento odontológico.
2. Determinar la efectividad antimicrobiana in vitro del Lysol, Alcohol al 70° y Eucida, utilizados en la desinfección de la superficie externa de las turbinas de los estudiantes de las Clínica Odontológicas I y IV de la UNACH.
3. Comparar la carga microbiana después de la desinfección de la turbina.

5. MARCO TEÓRICO

5.1 Microbiota oral

Marsh indica que en cavidad oral existen un sinnúmero de microorganismos que forman la microflora residente del huésped. La microflora residente vive en armonía con los humanos, ayuda al desarrollo normal de los sistemas de fisiología, nutrición y defensa del organismo. Si existe alteración de la microflora residente, provocada por microorganismos exógenos, los cuales frecuentemente son patógenos, existe una gran probabilidad a la aparición de enfermedades causadas por los microorganismos colonizadores. ⁽¹⁰⁾

La cavidad oral es un ecosistema dinámico debido a que facilita la vida de una gran cantidad de microorganismos como bacterias. Lamont indica que por cada milímetro de saliva existe un millón de microorganismos. ⁽¹¹⁾

Negrón indica que la microbiota que está relacionada a un periodonto saludable se encuentra conformada esencialmente en un 85% por bacterias grampositivas en especial de cocos y, de anaerobios facultativos en un 75%. Las investigaciones microbiológicas coinciden en que los microorganismos que prevalecen en el surco gingival sano son grampositivos, conformados por especies de *Actinomyces* y *Streptococcus*. Las espiroquetas y los bacilos gramnegativos se encuentran en menor cantidad o no hay presencia de estas en un surco sano. ⁽¹²⁾

Cruz hace referencia que a nivel oral existe un sin número de microorganismos presentes en las diferentes estructuras bucales, estos microorganismos se encuentran clasificados de acuerdo al género, por lo que tenemos *Streptococcus* localizado en lengua, tejidos blandos y saliva. *Actinomyces* se localizan en fisuras de la lengua y a nivel supra e infra gingival, en los labios se encuentra *Staphylococcus epidermis*, la *Veillonella parvula* y *Neisseria* están presentes en toda la cavidad oral. La cavidad oral presenta las condiciones ideales para que exista ingreso de bacterias y virus; posee cerca de 6 mil millones de bacterias por lo que constituye uno de los lugares más poblados de todo el organismo. ⁽¹³⁾

Loesche sugiere que la cavidad oral posee condiciones adecuadas como humedad y temperatura para que exista crecimiento y colonización de microorganismos. Checchi dice que en cavidad oral existe al menos 200 especies diferentes de microorganismos, siendo la gran mayoría transitoria, permaneciendo constantes 20 tipos de microorganismos. ⁽¹⁴⁾

5.2 Infecciones Bacterianas

Entre los principales microorganismos que se puede adquirir durante la atención odontológica por contaminación de la turbina y sin previa desinfección, son:

- ✓ Meningitis meningocócica: producida por *Neisseria meningitidis*.
- ✓ Difteria: producida por *Corynebacterium diphtheriae*.
- ✓ Endocarditis, conjuntivitis. son enfermedades pos estreptocócicas generadas por *Staphylococcus spp. Streptococcus spp.*
- ✓ Amigdalitis y faringitis: la bacteria que genera estas afecciones es *S. pyogenes*. Es muy importante mencionar que *Streptococcus pyogenes* puede causar fiebre reumática. Por lo tanto presentan mayor riesgo de contraer endocarditis infecciosa debido a bacteriemias asociadas con procedimientos odontológicos.
- ✓ Gonorrea: Esta es una infección venérea a nivel de todo el mundo, la bacteria causal es *Neisseria gonorrhoeae* ⁽⁴⁾⁽¹⁵⁾.
- ✓ Caries dental las bacterias más frecuentes son *Streptococcus mutans*, *S. sobrinus*, *S. sanguinis*, *Lactobacillus casei*, *L. fermentum* y *L. oris* y *Actinomyces israeli*, *naslundii*.
(1)

5.3 Géneros de microorganismos presentes en la cavidad oral

La mayoría de microorganismos presentes en cavidad oral son bacilos y cocos grampositivos, bacilos y cocos gramnegativos, con características de aerobios o anaerobios facultativos o estrictos.⁽¹²⁾

5.3.1 Cocos grampositivos

Existen 3 tipos de grampositivos, son:

Género Staphylococcus

Género Streptococcus

Género Enterococcus

5.3.1.1 Género Staphylococcus

Los estafilococos se caracterizan porque reúnen en racimos, dentro de este tipo de grampositivos el *S. aureus*, también conocido como estafilococo dorado, es el que presenta mayor capacidad patógena ya que genera numerosas toxinas y enzimas exocelulares, *S.*

aureus está relacionado con infecciones supurativas a nivel de las glándulas salivales e infecciones periodontales, periapicales y endodónticas.⁽¹⁶⁾⁽¹²⁾.

5.3.1.2 Género Streptococcus

Los estreptococos se colocan en parejas o cadenas, en agar sangre presentan diferentes tipos de hemólisis, dentro de este tipo de grampositivos los más relevantes son; *S. pyogenes* relacionado con faringitis, *S. pneumoniae* ocasionante de la neumonía, misma que se puede complicar con meningitis, *S. pyogenes* causante de otitis, sinusitis y conjuntivitis.⁽¹⁶⁾

5.3.1.3 Género Enterococcus

Los enterococos se colocan en parejas o cadenas, por lo que son semejantes a los estreptococos morfológicamente, las más importantes son *E. faecalis* y *E. faecium*.⁽¹⁶⁾

5.3.2 Cocos gramnegativos

5.3.2.1 Género Neisseria

Estos se caracterizan por ser aerobias estrictas, se presentan en forma de granos de café. Se localizan en la orofaringe las más relevantes son *N. meningitidis* conocido como meningococo está específicamente ubicado en la faringe y se transmite por vía aérea y *N. gonorrhoeae*.⁽¹⁶⁾

5.3.2.2 Género Moraxella

El más frecuente es *M. catarrhalis*, se caracteriza por ser diplococo ubicado en la faringe, causa infecciones respiratorias.⁽¹⁶⁾

5.3.1 Bacilos grampositivos

Los bacilos grampositivos pueden ser aerobios estrictos o facultativos, los géneros de mayor interés son:

5.3.3.1 *Corynebacterium*

Dentro de este género encontramos a *C. diphtheriae* que causa la difteria, en la microbiota oral se encuentran difteroides que se caracterizan por causar infecciones oportunistas en sondas, prótesis dentales.⁽¹⁶⁾

5.3.3.2 *Gardnerella*

Se encuentra localizado en la microbiota anorrectal y causa vaginosis.⁽¹⁶⁾

5.3.3.3 *Bacillus*

Se caracteriza por su forma de esporas, son aerobios, la aspiración de bacilos puede causar neumonía grave.⁽¹⁶⁾

5.3.4 Bacilos gramnegativos

Dentro de los bacilos gramnegativos tenemos especies patógenas de la familia Enterobacteriaceae como *Escherichia coli* que produce gastroenteritis, *Salmonella* que genera septicemia, *Shigella* que causa gastroenteritis. La intervención de estos bacilos en caries, biofilm, y procesos periodontales no tienen relevancia a excepción en las personas que se encuentren inmunodeprimidas.⁽¹⁶⁾

5.4 Bioseguridad

De acuerdo a Domínguez, Picasso y Ramos definen como bioseguridad al conjunto de normas cuyo objetivo principal es resguardar la salud y seguridad personal tanto de las personas que forma parte del cuerpo odontológico así como de los pacientes.⁽⁷⁾

Para mantener un correcto control de infecciones es vital que durante la ejecución de cada uno de los tratamientos dentales, estos sean realizados bajo normas de bioseguridad, de esta manera se garantiza el bienestar y disminución frente al riesgo de adquirir enfermedades por patógenos, tanto de los pacientes como del grupo de salud estomatológico, antes, durante y posterior a la atención odontológica. El contagio por patógenos puede ser por:

- Contacto directo con lesiones, fluidos corporales como sangre y saliva, mismas que se encuentren contaminadas.
- Contacto directo o indirecto con elementos infectados.
- Aspersiones de saliva, sangre y secreciones de garganta y nariz.
- Inoculación generada por aerosoles que se encuentren contaminados

Se debe impedir la propalación de enfermedades patógenas, por lo que se requiere detener su esparcimiento, tomando en cuenta lo siguiente:

- Universalidad.
- Vacunas.
- Durante los procedimientos quirúrgicos y clínicos se debe hacer uso de las barreras físicas de protección.
- Manejo y esterilización del instrumental.
- Lavado de manos.
- Desinfección tanto de las superficies contaminadas como del equipo.

En México de acuerdo a la normativa de Prevención y control de enfermedades bucales en el numeral 5.6 menciona que se debe impedir la transmisión de gérmenes de una persona a otra, del personal de salud al paciente y viceversa, para poder cumplir con esta normativa se debe emplear procesos de desinfección y esterilización. Para la vigilancia epidemiológica, control y prevención de infecciones se debe emplear soluciones desinfectantes y antisépticas.⁽¹⁷⁾

Molinares menciona que la probabilidad que tiene el personal de salud de enfermar e infectarse es la misma y se encuentra relacionada directamente a la asiduidad de exposiciones a los agentes infecciosos que se pueden encontrar en instrumental, agua, aire, fluidos corporales se denomina riesgo, mismo que es inestable y va a depender del grado de formación de aerosoles.⁽¹⁴⁾

En la práctica clínica odontológica la exposición a infecciones tanto para el paciente como para el operador es a diario, ya que las infecciones se transmiten por fluidos corporales como sangre o saliva de forma directa o indirecta, a través de gotas, equipos o instrumentales contaminados, aerosoles. Se debe indicar que los agentes infecciosos pueden sobrevivir durante varios días si están asociado con fluidos biológicos que contengan proteínas y si se hallan en gran número. Dentro del consultorio odontológico existen zonas con una gran probabilidad de contaminación continua como unidades dentales, turbina, hay que tener en consideración que los microorganismos, son capaces de formar bio-películas en las superficies externas de los quipos si no existe una eliminación adecuada de estos, asegurando así su supervivencia y adaptación al medio ambiente. La existencia de biopelículas en la clínica dental se ha asociado durante varios años con infecciones de tipo nosocomial. Existen métodos como la desinfección, que si son empleados de una manera correcta garantizan la eliminación o reducción de aquellos microorganismos que se encuentran presentes en las superficies inertes.⁽¹⁸⁾

5.5 Métodos de eliminación de microorganismos

De acuerdo con el Ministerio de Salud Pública del Ecuador el procedimiento para la limpieza, desinfección y esterilización del instrumental, sillón odontológico etc., deben ser ejecutadas por personal responsable y capacitado, para que se garantice la eliminación de patógenos de los instrumentos. Los procesos para eliminación de patógenos son todos aquellos pasos que se siguen para asegurar la eliminación de bacterias, virus, hongos de los instrumentos que se hayan utilizado durante la atención odontológica, estos métodos son:

- Esterilización que puede ser por calor húmedo que se realiza en autoclave o por calor seco que se realiza en la esterilizadora.
- Desinfección por agentes químicos. ⁽¹⁹⁾

5.5.1 Agentes químicos antimicrobianos

Los agentes químicos antimicrobianos se clasifican en selectivos y no selectivos:

5.5.1.1 No selectivos

- a) **Antisépticos:** Son aquellas sustancias antimicrobianas que se utilizan para inhibir el crecimiento bacteriano y son aplicadas en tejidos vivos. No son tóxicos ya que presentan buena tolerancia local y general. ⁽¹²⁾
- b) **Desinfectantes:** Son sustancias químicas antimicrobianas, que son utilizadas sobre objetos, instrumental y superficies inertes para desinfectar. Algunos desinfectantes son tóxicos celulares protoplasmáticos, destruyendo tejidos vivos. Los desinfectantes para la FDA son "todas las sustancias químicas capaces de destruir en 10 o 15 minutos los gérmenes depositados sobre el material inerte; deben alterar lo menos posible el sustrato sobre el que actúan. Es deseable que destruyan todas las formas vegetativas de las bacterias, además de los hongos y los virus". ⁽¹²⁾⁽²⁰⁾
- c) **Esterilizantes químicos:** Son aquellos desinfectantes que tienen la capacidad de eliminar hongos, virus, bacterias incluyendo esporas. ⁽¹²⁾
- d) **Preservadores o conservantes:** Son los agentes químicos que se usan para evitar el deterioro en alimentos, anestésicos, medicinas, por microorganismos. ⁽¹²⁾

5.5.1.2 Selectivos

- a) **Quimioterápicos:** Son agentes químicos que presentan acción selectiva ya que inhiben o eliminan microorganismos en seres vivos de forma sistémica o local.⁽¹²⁾

5.6 Niveles de desinfección

5.6.1 Desinfección de alto nivel: El tiempo requerido de exposición es de 20 minutos, se necesita que previo a la desinfección se realice una limpieza de la superficie, esto se debe a que en presencia de materia orgánica los desinfectantes se inactivan.⁽²¹⁾

5.6.2 Desinfección de nivel intermedio: Se caracteriza porque no eliminan esporas bacterianas, pero a las bacterias vegetativas las inactivan. El tiempo necesario es de 10 minutos para que haya una desinfección de nivel intermedio.⁽²¹⁾

5.6.3 Desinfección de bajo nivel: Elimina o inhibe a gran parte de las bacterias en su estado vegetativo, este método sólo se puede realizar si se conoce la biocarga, el tiempo requerido de exposición es de 10 minutos.⁽²¹⁾⁽²²⁾

Los agentes infecciosos tienen la capacidad de vivir por varios días en superficies inertes, si es que el ambiente presenta las condiciones adecuadas. Es importante realizar limpieza y desinfección para evitar que aparezcan Infecciones Asociadas a la Atención de Salud.⁽²³⁾

5.7 Desinfectantes

La reducción y eliminación de agentes infecciosos y contaminantes ha sido desde hace ya varios años puesta en práctica, Pasteur y Koch hablan por primera vez de la importancia de destruir microorganismos. Lister médico escocés desarrolla técnicas de limpieza, antisepsia y desinfección, sugiere el uso del fenol al 2,5% para la antisepsia de la piel así como para desinfección del instrumental fenol al 5% para desinfectar el ambiente, revolucionando la cirugía.⁽¹²⁾

Los desinfectantes se emplean considerablemente en los centros odontológicos para realizar la desinfección y de esta manera evitar las infecciones nosocomiales.⁽²⁴⁾

El conocimiento científico del odontólogo acerca del uso adecuado de los desinfectantes es vital ya que de esta forma se aseguran el uso de estos de manera adecuada, bajo normas establecidas, evitando que se genere resistencia a las soluciones desinfectantes, además contribuye a prevenir la propagación de agentes infecciosos y se evita que exista

infecciones asociada a la atención de salud e infecciones cruzadas. Cuando se produce un contagio por gérmenes que se encuentran en objetos inanimados o en áreas superficiales las cuales estuvieron previamente en contacto con un paciente infectado y posterior a esto el objeto inanimado entra en contacto con la cavidad oral de otro paciente se denomina infección cruzada.⁽²⁰⁾

Para llevar a cabo la desinfección se debe usar sustancias químicamente activas las cuales deben tener la capacidad de producir inhibición o muerte celular de los diferentes microorganismos.⁽¹⁸⁾

5.8 Condiciones ideales de los desinfectantes y antisépticos

- Debe poseer una alta actividad antimicrobiana, aunque este diluido
- Debe presentar frente a bacterias grampositivas, gramnegativas y bacterias ácido alcohol resistente, hongos, virus un amplio espectro de acción.
- Debe ser microbicida antes que microbiostático, la muerte de los microorganismos debe ser en corto tiempo es decir en forma gradual y en un tiempo menor a 15 minutos.
- En caso de que exista presencia de materia orgánica debe tener estabilidad.
- Debe ser perdurable es decir mantener sus propiedades físicas durante algún tiempo.
- Debe tener baja tensión superficial para que ingrese fácilmente en los microorganismos.
- Debe presentar homogenización uniforme en el diluyente, fuera éste agua o alcohol, para que así el producto activo posea igualdad de concentración en toda su masa.
- La actividad del desinfectante debe efectuarse en soluciones acuosas, para que exista un mejor ingreso en pus, sangre, exudados, que presentan microorganismos.
- Mínima toxicidad.
- Debe ser compatible con otros productos que pudieran usarse antes o simultáneamente.
- Debe tener olor agradable.
- No debe ser corrosivo para madera, instrumental metálico.
- No puede perder sus propiedades por presencia de pH o cambio en la temperatura.
- Debe ser biodegradable.
- Deben tener sustentividad, es decir tener la capacidad de continuar activo en la zona donde fue aplicado.
- Amplio espectro de acción antimicrobiana en corto tiempo.

- No debe existir alteración sobre las superficies en las que se aplique.
- Fácil aplicación.

En la actualidad no existe un desinfectante que tenga todas las características anteriormente mencionadas, por lo que aún se sigue en la búsqueda del desinfectante ideal. Para seleccionar los agentes químicos se debe tener en consideración **nivel microbiológico** el cual está establecido por su poder tuberculicida, esporicida y virucida, el **nivel químico** establecido por la potencia y la estabilidad de sus componentes químicos activos, y **nivel clínico** que se define por la mínima cantidad efectiva aplicable sin que presente riesgo para la salud del paciente ni del operador.⁽¹⁸⁾⁽¹²⁾

5.9 Mecanismo de acción de los desinfectantes

El efecto y mecanismo de acción en las células microbianas puede ser:

Microbicida: Son todas aquellas sustancias químicas que matan a los microorganismos

Microbiostático: Son todas aquellas sustancias químicas que inhiben el crecimiento y reproducción bacteriana.⁽¹²⁾

Se debe tener en consideración que una sustancia microbicida puede ser microbiostática si se la ocupa en concentraciones pequeñas o durante un tiempo breve. La acción antimicrobiana depende del tiempo de contacto y la concentración de la sustancia química sobre la superficie, la eliminación puede ser lenta ya que los microorganismos expuestos sobreviven durante un cierto lapso de tiempo, o puede ser una eliminación letal ya que los microorganismos expuestos mueren al instante.⁽¹²⁾

5.10 Factores que afectan la efectividad de un desinfectante

Es importante señalar que la efectividad de un desinfectante no sólo está determinada por los microorganismos y soluciones desinfectantes ya la efectividad de un desinfectante puede afectarse por otros factores como:

- El pH
- Tipo de microorganismo o agente infeccioso: Las bacterias, hongos, virus y parásitos presentan estructuras y composición químicas distintas, entonces la acción tóxica por dicha razón actúa de forma selectiva y diferencial
- Tiempo de contacto.

- Curva de muerte del microorganismo.
- La concentración.
- La temperatura.
- Interferencia de sustancias en el medio que actúen como barrera.
- Tipo de preparado.⁽¹²⁾

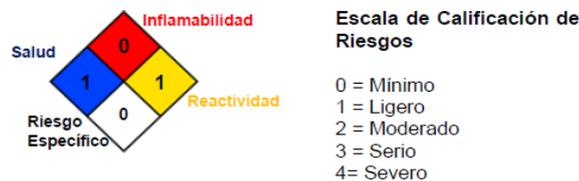
5.11 Alcoholes

Durante muchos años el alcohol ha sido utilizado en el área de la salud como antiséptico de limpieza y desinfección de heridas. El alcohol etílico presenta concentraciones de 70 y 96%.⁽²⁰⁾

5.11.1 Identificación del producto

El nombre del producto es “Alcohol antiséptico natural antibacterial”, tomando en cuenta lo que menciona la “National Fire Protection Association” toda sustancia química debe informar sobre su peligrosidad en el siguiente esquema se encuentra la identificación del producto⁽²⁵⁾.

Gráfico Nro. 1. Identificación de riesgo



Fuente: Corponor, 2015.

5.11.2 Producto químico e identificación de la empresa

Nombre común o genérico: etanol, alcohol etílico al 70%

Fórmula química: C₂H₆O

El Alcohol Etanol Rebajado o Rectificado al 70%, se logra mediante la rectificación y destilación de productos que proceden de sustancias fermentables las cuales son permitidas.⁽²⁵⁾

5.11.3 Identificación de los peligros

De acuerdo al fabricante el producto presenta los siguientes riesgos y efectos por exposición

- a) Inhalación: La exposición por largo tiempo puede desencadenar en irritación del sistema respiratorio.
- b) Contacto con la piel: Si existe exposición durante un amplio lapso de tiempo puede ocasionar irritación en la piel.
- c) Contacto con los ojos: A nivel ocular puede suscitar irritación incluyendo lagrimeo y enrojecimiento.
- d) Ingestión: En caso de que se ingiera puede ser dañino.⁽²⁵⁾

5.11.4 Procedimientos de primeros auxilios

Si existiese un contacto fortuito con el producto, se debe actuar acorde a la zona afectada:

- a) Piel: En caso de irritación, debe lavar rápidamente y muy bien con abundante jabón y agua en el área afectada. Consultar al médico en caso de la irritación perdure.
- b) Ojos: En caso de que utilice lentes de contacto no retirarlos, debe mantener los ojos abiertos, y con abundante agua fría enjuagarlos durante 15 minutos. Consultar al médico en caso de la irritación permanezca.
- c) Inhalación: Debe llevar a la víctima a un lugar abierto con aire fresco, si se le dificulta respirar hay que proveer oxígeno. Se debe proporcionar respiración artificial en caso de que la respiración se haya detenido. Localizar al médico si se evidencian síntomas de intoxicación.
- d) Ingestión: Realizar vaciamiento gástrico provocando bascas. Solicitar atención médica.⁽²⁵⁾

5.11.5 Medidas en caso de vertido accidental

Si se produce esparcimiento del producto se debe proceder cubrir con tierra o agua para menorar el desplazamiento del líquido. Utilizar equipo protector ocular y en lugares que sean cerrados filtro para proteger a los pulmones en caso de que existan vapores orgánicos.⁽²⁵⁾

5.11.6 Manejo y almacenamiento

Recipientes: Deben rotularse los envases con la frase “líquido inflamable”. Si existe manejo en grandes cantidades del producto se debe hacer uso de mascarilla en lugares cerrados y de protección ocular en lugares abiertos.⁽²⁵⁾

Almacenamiento: Se debe conservar en envases cerrados y en un lugar seco, fresco y con amplia ventilación, en caso de que exista una fuente de ignición mantener a una distancia mínima de 30 metros.

5.11.7 Controles de exposición y protección personal.

Protección a la vista: Se espera que su uso no sea requerido. Si se va a realizar manipulación de grandes cantidades es recomendable emplear anteojos de seguridad que tengan protectores laterales o un escudo facial.

Protección respiratoria: Se espera que su uso no sea requerido.

Protección a la piel: En caso de existir peligro de irritación, se aconseja manejar el producto con guantes de látex.

Ventilación: Disponer adecuada oxigenación y de esta manera se evita presencia de vapores.⁽²⁵⁾

5.11.8 Propiedades físicas y químicas

Las propiedades físico-químicas del producto de acuerdo con la información proporcionada por el fabricante (tabla 1).⁽²⁵⁾

Tabla Nro. 1. Propiedades físicas y químicas

Estado físico	Líquido claro.
Color	Incoloro.
Olor	Característico.
Punto de fusión	-114.1°C
Solubilidad en agua y otros disolventes	Soluble en agua, éter y cloroformo.
Punto de ebullición	78.5°C

Fuente: (Corponor, 2015)

5.11.9 Mecanismo de acción

La membrana celular es eliminada, ya que se produce una disminución en su tensión superficial y desnaturalización de las proteínas. Su eficacia está dada debido a que al poseer agua en su composición permite un ingreso fácil en las células y bacterias produciéndose de esta manera daño a la membrana, y como consecuencia muerte de la célula. Actúa 15 segundos después de que se aplica el alcohol al 70%, ya que a esta concentración se facilita el ingreso al protoplasma bacteriano.⁽²⁰⁾

5.11.10 Espectro de acción

Presentan un extenso y veloz espectro de acción, los alcoholes actúan en microorganismos gramnegativos y grampositivos, exceptuando a las esporas.⁽²⁰⁾

5.11.11 Estabilidad y reactividad

- a) Incompatibilidad con materiales: Bajo condiciones ordinarias de uso y almacenamiento no existe posibilidad de incompatibilidades, no obstante se debe evitar las temperaturas altas debido a que el líquido es inflamable.
- b) Estabilidad: Bajo condiciones ordinarias de uso y almacenamiento es estable.
- c) Polimerización: Dióxido de Carbono y Monóxido de Carbono.⁽²⁵⁾

5.11.12 Información toxicológica

La dosis que se considera como letal media es por vía oral o dérmica (dl 50): 10.6. ⁽²⁵⁾

5.11.13 Información ecológica

El producto no es bioacumulable en las especies, tampoco es biodegradable. ⁽²⁵⁾

5.11.14 Consideraciones de disposición

Para evitar contacto con la piel, sobre la sustancia debe colocarse trapos secos o aserrín. Al desechar el producto hay que tomar en cuenta que constituye un desecho tóxico por lo que se debe transportar a envase correctos para su eliminación. ⁽²⁵⁾

5.12 Lysol

Es un desinfectante cuya presentación es en aerosol, se emplea para desinfectar superficies, instrumental. ⁽²⁶⁾

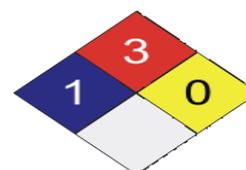
5.12.1 Identificación del producto

El nombre del producto es “Alcohol antiséptico natural antibacterial”, de acuerdo con la “National Fire Protection Association” toda sustancia química debe informar sobre su peligrosidad en el siguiente esquema se encuentra la identificación del producto. ⁽²⁶⁾

Gráfico Nro. 2. Identificación de riesgos

REFERENCIA HMIS/NFPA	
Severo	4
Serio	3
Moderado	2
Ligeramente	1
Mínimo	0

Salud	/	1
Flamabilidad:		3
Riesgos Físicos		0
Protección personal		A



Fuente: (Reckitt Benckiser, 2010)

5.12.2 Identificación de riesgos

Lysol es un producto desinfectante que está regulado por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos, genera irritación ocular modera, por esta razón nunca

debe ser rociado en piel, ojos o ropa. Hay que lavarse las manos con abundante jabón y agua posterior a la manipulación del producto así como previo a la ingestión de bebida, alimentos. El producto es altamente inflamable por lo que debe estar alejado del calor, las chispas y la llama desnuda. No se debe incinerar o perforar el recipiente. Temperaturas mayores a los 130°F pueden generar explosiones (tabla 2).⁽²⁶⁾

Tabla Nro. 2. Efectos potenciales para la salud a corto plazo

Vías de exposición	Inhalación, ingestión, piel, ojos.
Ojos	Causa moderada irritación ocular.
Piel	Irrita la piel pero no la sensibiliza.
Inhalación	En individuos que sean propensos pueden presentar somnolencia, náuseas o mareos.
Ingestión	No existe efecto adverso significativo si la ingestión se produce en mínimas cantidades.
Signos y síntomas	Agrietamiento de la piel, edema, enrojecimiento, sequedad, vómito, dolor de cabeza, vértigo

Fuente: (Reckitt Benckiser, 2010)⁽²⁶⁾

5.12.3 Composición

Lysol tiene como compuesto activo al alcohol etílico, pero a más de este presenta una gran variedad de ingredientes adicionales, los mismos que se encuentran en diferentes concentraciones o porcentajes (tabla 3).⁽²⁶⁾

Tabla Nro. 3. Composición de Lysol

Ingrediente	Porcentaje
Etanol	40-60%
Butano	01-05%
Propano	01-05%

Alquilo (10% C16, 50% C14, 40% C12,) dimetil bencil amonio sacarinato	0-0.1%
---	--------

Fuente: (Reckitt Benckiser, 2010)

5.12.3 Manejo y almacenamiento

El producto necesita una adecuada manipulación y almacenamiento, para evitar probables accidentes en caso de que exista un incorrecto empleo de Lysol.

Manipulación: no rociar en piel, ropa, tampoco en ojos ya que provoca moderada irritación ocular, no comer ni beber durante su manipulación, lavarse las manos después de manipular la sustancia.

Almacenamiento: El producto debe mantenerse lejos del alcance de los niños, así como del calor debido a que exposiciones superiores a 130°F pueden desencadenar en explosión del producto. ⁽²⁶⁾

5.12.4 Control de exposición y protección personal

Lysol es utilizado para la limpiar y desinfectar las diferentes superficies inertes, es una sustancia química, siendo elemental que las personas que se encuentran expuestas y en contacto con el desinfectante hagan uso de las medidas de protección y control especial (tabla 4). ⁽²⁶⁾

Tabla Nro. 4. Control de exposición y protección personal

Límites de exposición	No determinado.
Protección para ojos y rostro	Hay que impedir que haya contacto con los ojos, por esta razón se sugiere el uso de máscara facial y gafas de protección completas.

Protección de guantes	Usar guantes de látex.
Protección respiratoria	En caso de que haya buena ventilación la protección respiratoria no es necesaria, pero si existe derrame de la sustancia se debe emplear el equipo de respiración autónoma, de esta manera se previene la inhalación de los vapores que se generan por dicho producto.
Consideraciones sobre higiene general	No se debe ingerir alimentos ni bebidas durante la utilización del producto. Es recomendable lavarse las manos con jabón y agua posterior a su uso, para evitar probables irritaciones a nivel ocular por contacto con las manos.

Fuente: (Reckitt Benckiser, 2010).

5.12.5 Propiedades físico-químicas

Las propiedades físico-químicas que tiene Lysol mencionadas por el fabricante son (tabla 5).

(26)

Tabla Nro. 5. Control de exposición y protección personal

Aspecto	Aerosol.
Color	Claro, amarillo leve.
Olor	Fresco.
Estado físico	Gas.
Ph	10 (básico).

Densidad de vapor	>1
Solubilidad (H ₂ O)	Completa.

Fuente: (Reckitt Benckiser, 2010)

5.12.6 Mecanismo de acción

Su actividad antimicrobiana consiste en desnaturalizar proteínas, por lo que es microbicida para las distintas clases de agentes infecciosos, excepto esporas, de acuerdo a la información proporcionada por el fabricante (tabla 6).⁽²⁶⁾

Tabla Nro. 6. Tiempo de acción en la eliminación de microorganismos

Tiempo	Microorganismos
30 segundos	Klebsiella pneumoniae Influenza aviar Campylobacter jejuni Coxsackie virus Cytomegalovirus Hantavirus Hepatitis B Herpes simplex tipo 1 y 2 VIH Influenza virus A y B Rinovirus
3 minutos	<i>Staphylococcus aureus</i> <i>Escherichia coli</i> <i>Enterococo fecalis</i> <i>Pseudomona auruginosa</i> <i>Salmonella neterica</i> <i>Trichophyton mentagrophytes</i>
10 minutos	<i>Salmonella entérica enteritidis, paratyphi, typhi</i> <i>Serratia</i> <i>Shigella dysenteriae</i> <i>Staphylococcus epidermidis, pyogenes, salivarius</i>

Fuente: (Reckitt Benckiser, 2010)

5.12.7 Información toxicológica

Existen componentes que pueden ser tóxicos para la salud del consumidor, los cuales se detallan a continuación (Tabla Nro. 7).⁽²⁶⁾

Tabla Nro. 7. Análisis de los componentes

Etanol	3450 mg/kg ratón; 7060 mg/kg rata.
Butanol	658 mg/l/4h rata.
Propanol	No disponible.
Carcinogenicidad	Cancerígeno confirmado en animales, con efecto desconocido en los seres humanos.

FUENTE: (Reckitt Benckiser, 2010)

5.13 Eucida

Es un amonio cuaternario, ya que su estructura química está dada por un catión amonio. Se caracteriza porque actúan en medio ácido, pero fundamentalmente en medio alcalino, posee propiedades desinfectantes a partir de concentraciones del 0,25%.⁽²⁰⁾

5.13.1 Identificación del producto

Es un producto que se utiliza para desinfectar superficies y equipos de alto contacto con las manos, se caracteriza porque es una solución detergente desinfectante, y es distribuido por eufar que es su casa comercial.⁽²⁷⁾

5.13.2 Composición

Tiene como compuesto activo al cloruro de amonio cuaternario de quinta generación como agente activo, detergente y desinfectante, pero a más de este presenta una gran variedad de ingredientes adicionales, los mismos que se encuentran en diferentes porcentajes (tabla 8).⁽²⁷⁾

Tabla Nro. 8. Composición de Eucida

Ingrediente	Porcentaje
Alcohol etílico	25%

Cloruro de amonio cuaternario de quinta generación	2%
--	----

Fuente: (Eufar S.A., 2010).⁽²⁷⁾

5.13.3 Medidas de primeros auxilios

Es necesario conocer cuáles son las medidas de primeros auxilios a seguir en caso de que se presente algún accidente con el desinfectante Eucida (tabla 9).⁽²⁷⁾

Tabla Nro. 9. Medidas de primeros auxilios

Inhalación	Trasladar al paciente a un sitio aireado.
Ingestión	Si el paciente está consciente, administrar inmediatamente agua, no inducir el vómito. Brindar atención médica, si es necesario.
Contacto con la piel	Lavar con abundante jabón y agua en la zona expuesta.
Contacto con los ojos	Lavar, elevarlos párpados, para garantizar la eliminación completa del producto. En caso de lo persistan los síntomas se debe acudir al oftalmólogo.

Fuente: (Eufar S.A., 2010)

5.13.4 Medidas en caso de vertido accidental

Derrames pequeños: En caso de derrame se debe asear el área o superficie con papel absorbente o paño seco para control de derrames posteriormente colocar en un envase pertinente, y aclarar el área.⁽²⁷⁾

5.13.5 Manejo y almacenamiento

Es importante tener conocimiento sobre el almacenamiento, manipulación y recomendaciones de uso del Eucida para evitar accidentes por una inadecuada manipulación o almacenamiento.

Manejo: No se debe re-ensasar, ni adicionar agua al producto. Nunca debe ser ingerido, además hay que evadir el contacto con mucosas y piel.

Almacenamiento: No guardar cerca de alimentos, el recipiente original, debe estar en un sitio fresco bien tapado, protegido de la luz y fuera del alcance de los menores de edad.⁽²⁷⁾

5.13.6 Control de exposición y protección personal

La solución desinfectante Eucida presenta entre sus componentes dos elementos químicos por lo cual el personal que usa el producto se encuentra expuesto y en contacto con el desinfectante por lo que se deben tomar medidas de control y protección personal (tabla 10).⁽²⁷⁾

Tabla Nro. 10. Medidas de primeros auxilios

Límite de exposición	No establecido.
Protección de la piel	Usar guantes.
Protección de los ojos	En caso de que exista riesgo de salpicaduras, es recomendable el uso de protector facial o de gafas de seguridad.

Fuente: (Eufar s.a., 2010)⁽²⁷⁾

5.13.7 Propiedades físico químicas

Las propiedades físico-químicas que menciona el fabricante son (tabla 11)⁽²⁷⁾

Tabla Nro. 11. Propiedades físico químicas

Aspecto	Líquido incoloro
pH	6,5 a 10,5.
Miscibilidad	Miscible con agua.
Olor	Olor característico.

Fuente: (Eufar s.a., 2010)⁽²⁷⁾

5.13.8 Mecanismo de acción

El amonio cuaternario altera a la distribución normal de la membrana celular de las bacterias, ya que se enlaza de forma irreversible tanto a los fosfolípidos como a las proteínas de dicha estructura, generando un cambio en su permeabilidad, liberación de diversos metabolitos y salida del material vital citoplasmático a la célula microbiana, lo que da como resultado la interrupción directa en la cadena respiratoria. Este desinfectante también actúa inactivando enzimas y desnaturalizando algunas proteínas que son fundamentales para el desarrollo de microorganismos.⁽²⁰⁾

Presenta acción residual de 96 horas, de esta forma se obtiene una disminución y un permanente control sobre la contaminación.⁽²⁸⁾

5.13.9 Espectro de acción

Su espectro de acción es muy amplio, ya que actúa sobre bacterias grampositivas, hongos y virus, no tiene efecto sobre los priones (tabla 12).⁽²⁰⁾⁽²⁸⁾

Tabla Nro. 12. Tiempo de acción en la eliminación de microorganismos

Actividades	Microorganismos	Evidencias
Bacterias Gram+ y Gram -	<i>Clostridium difficile</i>	Método ecométrico Bactericida en solo 5 minutos.
	<i>Escherichia coli</i> , <i>Staphylococcus aureus</i>	Método ecométrico Bactericida en solo 1 minuto.
	<i>Bacillus stearothermophilus</i> , <i>Bacillus subtilis</i> , <i>Acinetobacter calcoaceticus</i> , <i>Enterobacter clocae</i> , <i>Serratia marcescens</i> , <i>Staphylococcus aureus</i>	Determinación de MIC (Concentración mínima inhibitoria) para amonios cuaternarios en concentraciones entre 0.01 y 0.02%. Determinación de concentración mínima inhibitoria para etanol en concentración entre 4.38 y 8.75%.
	<i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Enterococcus faecalis</i> , <i>Pseudomona aeruginosa</i>	Estudio INHEM Bactericida en solo 1 minuto.
	<i>Escherichia coli</i> , <i>Vibrio cholerae O1 Ogawa</i>	Estudio INHEM Bactericida en solo 1 minuto.
	<i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Escherichia coli</i>	Estudio Laboratorios CAM, Venezuela, eficacia bactericida demostrada en el tiempo de evaluación definido (5

Fuente: (Eufar s.a., 2010)

5.13.10 Información toxicológica

Este producto presenta una toxicidad mínima, debido a que la concentración del ingrediente activo es baja, garantizando así que en caso de ingestión la irritación es moderada y al contacto con los ojos puede causar irritación ocular.⁽²⁷⁾

5.14 Mecanismos de resistencia bacteriana a los desinfectantes

En el año de 1950 a 1960 se habla por primera vez de la resistencia bacteriana a los biocidas, misma que ha ido en aumento hasta la actualidad, los biocidas involucrados son: alcoholes, agentes catiónicos, biguanidas, clorhexidina y triclosán, los cuales son causantes de escoger a las cepas bacterianas que presentan un nivel de sensibilidad bajo a los antibióticos.⁽²⁴⁾ La resistencia bacteriana que presentan los microorganismos a los biocidas ha ido en aumento, debido al uso elevado de estos productos por resistencia bacteriana a antimicrobianos. Las primeras investigaciones acerca de la resistencia a biocidas dieron como resultado al mal uso e incorrecto almacenamiento de estos. Actualmente según estudios realizados se ha demostrado la disminución en la efectividad de los biocidas que se usan en los hospitales sobre los microorganismos que se encuentran en los biofilm de las diferentes superficies y dispositivos médicos, generando un fracaso en el control de estos reservorios para evitar infecciones relacionadas con la asistencia sanitaria. Existen numerosos estudios que hablan acerca de resistencia a biocidas, sus resultados se basan en la concentración mínima inhibitoria, cabe recalcar que en la práctica las concentraciones diarias usadas son altas, siendo imposible que no haya disminución bacteriana. Actualmente la concentración bactericida mínima es considerada como un parámetro de resultado de eficacia de un biocida, debido a que se compara la letalidad entre una cepa estándar y la estudiada. Establecer la letalidad de un biocida con la concentración de uso permite saber, si la cepa bacteriana es susceptible o resistente al compararla con el estándar.⁽²⁹⁾

La resistencia puede ser:

Intrínseca

Adquirida

Por transposones

Intrínseca: Se refiere a que la resistencia puede ser una característica natural del microorganismo, este tipo de resistencia se ha señalado para bacterias gramnegativas, micobacterias, esporas bacterianas y ciertos géneros de *Staphylococcus*. Las bacterias gramnegativas son más resistentes a los desinfectantes y antisépticos que las grampositivas.⁽²⁴⁾

Resistencia bacteriana adquirida: Este tipo de resistencia a los desinfectantes sucede por mutación del material genético o por transposones.⁽²⁴⁾

5.15 Clasificación de instrumental odontológico

Spaulding ideó una forma apropiada para la esterilización y desinfección del instrumental y equipos usados para la atención del paciente, básicamente consiste en una clasificación comprensible y eficiente, ya que Spaulding concebía que la desinfección, se ejecutaría correctamente siempre y cuando los equipos e instrumentos para la atención al paciente se clasificaran como semicríticos, no críticos y críticos, esta organización está basada con el grado de riesgo de infección que presenten los diferentes equipos e instrumentos y son:

5.15.1 Instrumental no crítico: Son todos aquellos aparatos que no entran en contacto con las membranas mucosas pero que si están en contacto con piel intacta. Una barrera efectiva que tiene el organismo frente a los múltiples microorganismos existentes es la piel; en consecuencia, la esterilidad de los artículos que están en contacto con la piel intacta "no es crítica".⁽³⁰⁾

5.15.2 Instrumental semi-crítico: Son todos los aparatos que entran en contacto con la mucosa o piel no intacta. En estos dispositivos médicos no debe existir presencia de microorganismos; no obstante, pequeñas cantidades de esporas bacterianas son permitidas, por lo que las membranas mucosas intactas, como las de los pulmones y el tracto gastrointestinal, comúnmente son resistentes a las infecciones producidas por esporas bacterianas, sin embargo son susceptibles a otros organismos como, bacterias, micobacterias y virus. Se recomienda realizar desinfección de alto nivel con este tipo de instrumental con desinfectantes químicos entre pacientes, cuando la esterilización no sea posible.⁽³⁰⁾

5.15.3 Instrumental crítico: Se refiere a todos aquellos aparatos que simbolizan un elevado riesgo de infección al estar contaminados con cualquier tipo de microorganismo. Por esta

razón el instrumental que ingresa a tejido o al sistema vascular siempre debe ser estéril, puesto que cualquier tipo de contaminación microbiana podría transmitir enfermedades. La gran parte de estos instrumentos se deben comprar como estériles o se deben esterilizar con vapor si es posible. Se puede emplear oxígeno de etileno o peróxido de hidrógeno en caso de que los objetos sean sensibles al calor.⁽³⁰⁾

5.16 Instrumental rotatorio

5.16.1 Turbina

También denominada pieza de mano de alta velocidad, se considera de alta velocidad ya que puede llegar a generar un movimiento rotatorio de 100.000 a 450.000 RPM, convirtiéndose en un instrumento de vital importancia en la práctica odontológica ya que se utiliza para desgastar o eliminar los tejidos duros del diente como el esmalte y la dentina por ejemplo para eliminar procesos cariosos. La turbina está diseñada para ser utilizada en el interior de la cavidad bucal con la facilidad que requiere el estomatólogo, ya que permite llegar a las zonas más posteriores superiores o inferiores, además permite la salida de agua para refrigerar a la fresa durante el movimiento rotatorio.⁽³¹⁾

La turbina consta de:

Cabeza: Está conformada por un rotor el cual se acciona con aire comprimido lo que permite girar al instrumento, también tiene una salida de agua lo que permite refrigeración sobre el instrumento que se encuentra girando en dirección a las manecillas del reloj.⁽³¹⁾

Cuerpo: En esta parte la turbina presenta rugosidades ya que es aquí donde el odontólogo sujeta a la turbina sus dedos ejerciendo un poco de presión.⁽³¹⁾

Existen estudios que demuestran que la turbina usada en cavidad oral genera aerosoles, emitiendo casi 1000 UFC bacterianas, otros estudios han reportado que durante el empleo de la turbina los microorganismos se han encontrado a 1,80 metros. La mayor cantidad de microorganismos generados por aerosoles se localizan a 60 cm en frente del paciente. Los microorganismos que se encuentran usualmente en los aerosoles generados por la turbina son *Neisseria*, *Streptococos*, *Diphtheroides*. Un estudio realizado por Winn menciona que los equipos conectados al sistema de aire y agua como la turbina, deben ser accionados por 30 segundos luego del uso en cada paciente, debido a que se produce una eliminación mecánica de los residuos del paciente gracias al agua. Existe evidencia científica que

muestra que los microorganismos permanecen en las superficies internas de los equipos posteriores a la descarga con agua en la turbina durante un tiempo de 5 minutos.⁽¹⁴⁾

Zenteno menciona que la turbina se debe desinfectar mediante el uso de desinfectantes de alto nivel como Lysol, alcohol, amonio cuaternario.⁽³²⁾

5.17 Ambientes del consultorio

Castillo y Molina en el año 2004, categorizan las superficies del consultorio en:

5.17.1 Superficies de contacto: Son aquellas superficies que se manipulan o tocan durante la realización de procedimientos odontológicos, como: manillas de la lámpara de luz del sillón, turbina, cabezal del sillón dental, por lo que se deben desinfectar y limpiar estas superficies posteriormente a la atención de cada paciente, estas se deben cubrir con una barrera impermeable y desechable. Estas superficies y áreas deben ser desinfectadas con un desinfectante de nivel intermedio.⁽⁷⁾

5.17.2 Superficies de transferencia: Son aquellas superficies que no se manipulan, pero que se encuentran en contacto con el instrumental contaminado como, soporte de la turbina, bandeja del instrumental. Estas se deben cubrir con una barrera impermeable y desechable. Este tipo de superficies deben ser desinfectadas con un desinfectante de nivel intermedio.⁽⁷⁾

5.17.3 Superficies de salpicaduras y aerosoles: Son aquellas superficies se limpian todos los días con la ayuda de un desinfectante de nivel bajo, estas superficies no forman parte de las superficies de contacto ni de transferencia.⁽⁷⁾

6. METODOLOGÍA

6.1 Tipo de estudio

La investigación se caracterizó de acuerdo a ⁽³³⁾, como observacional, descriptivo, aplicada, e in vitro.

Investigación observacional: El estudio fue de tipo observacional porque partió de un análisis producto de la observación del crecimiento de microorganismos en la superficie externa de la turbina antes y después de realizar procedimientos odontológicos.

Estudio descriptivo: Este estudio se definió como tal porque se describió el grupo de microorganismos encontrados en la turbina y se determinó la efectividad de los tres desinfectantes.

Investigación aplicada: Se caracterizó como investigación aplicada porque en base a la cognición de bioseguridad que se establece para los cuidados entre pacientes, se pretendió encontrar el desinfectante con mayor efectividad para eliminar los microorganismos de la superficie externa de la turbina.

6.2 Procedimiento

El estudio se realizó en el turno de Clínica I y Clínica IV previo a la utilización de la turbina por parte del operador, con un hisopo estéril se procedió a tomar la primera muestra con movimientos circulares y continuos por la superficie externa de la turbina, luego de que el operador hizo uso de la turbina, con un hisopo estéril se procedió a la segunda toma de la muestra, de la misma manera que en la primera toma, subsecuentemente se realizó la desinfección de cada una de las turbinas con las soluciones desinfectantes, para esto las turbinas fueron organizadas en 3 grupos de diez, con otro hisopo estéril se procedió a la toma de la tercera muestra, cada hisopo se colocó en el medio de transporte denominado Stuart, se etiquetó a cada muestra con un número. Las muestras fueron transportadas en un Cooler plástico cuyas paredes estuvieron recubiertas por bolsas de gel refrigerante que mantuvieron una temperatura no mayor a 15°C, así se proporcionó un ambiente óptimo para conservar la vida útil de las muestras hasta llegar al laboratorio de microbiología de la Universidad Nacional de Chimborazo, donde las muestras fueron sembradas en agar sangre, a continuación se ubicó a cada caja Petri en la estufa bacteriológica para que

fuesen incubada por 24 horas a una temperatura de 37°C, cada caja Petri se encontraba etiquetada con el número de la muestra correspondiente.

Con un haza de platino estéril se procedió a tomar un par de colonias por cada caja Petri, cada colonia se colocó en un porta objetos con una gota de suero fisiológico, una vez que el portaobjeto se secó al aire, la película bacteriana se fijó a la superficie de vidrio con ayuda de un mechero de Bunsen pasando rápidamente el portaobjeto 4 veces sobre la llama. El frotis fijado se coloca sobre una rejilla para tinción y se lleva a cabo la tinción Gram. Para la observación, se colocó sobre la tinción una gota de aceite de inmersión, la observación se efectuó con microscopio óptico para diferenciar Gram + y Gram -.

Posteriormente se hizo la prueba de catalasa por lo que se tomó nuevamente un par de colonias del agar sangre las cuales fueron colocadas en un portaobjetos con una gota de peróxido de hidrógeno al 3%, esta prueba ayudó a diferenciar estreptococos de estafilococos.

Posteriormente se ejecutó el método de Kirby Bauer, para lo que se tomó colonias de la segunda muestra en estudio y se estrió en el Agar Muller, en discos estériles se colocaron las diferentes soluciones desinfectantes con las que fueron tratadas las turbinas, para crear halos de inhibición bacteriana, y de esta forma se pudo comparar que solución presenta mayor efectividad desinfectante, teniendo en cuenta que se realizó estudios de comparación positiva y negativa con Eucida, Lysol, Alcohol y suero fisiológico como control negativo.

6.3 Población

Se trabajó con la totalidad de la población de estudio que estuvieron constituidas por 90 muestras de la superficie externa de la turbina, divididas en tres tomas por turbina; antes y después del uso de la turbina en un procedimiento odontológico y luego de la desinfección de las mismas.

6.4 Entorno

Clínica I y Clínica IV de la UNACH

6.5 Intervenciones

Se tomó la muestra a 30 turbinas, divididas en 3 momentos, previo al uso de la turbina por parte del operador, después del uso de la turbina y posterior a la desinfección de la turbina, con ayuda de un hisopo estéril

6.5.1 Criterio de selección

- Turbina utilizada por los estudiantes que se encuentren brindando atención Odontológica en las Clínicas de la Universidad Nacional de Chimborazo el día y la hora fijada para la toma de muestras.

6.6 Técnicas e instrumentos

Técnica: Observación mediante los cultivos bacteriológicos los cuales se obtuvieron previamente de la toma de muestra de la superficie externa de la turbina.

Instrumento: Lista de cotejo que se utilizó para llevar un registro del tipo y cantidad de bacterias que crecieron en el cultivo.

6.7 Análisis Estadístico

Estadística descriptiva: Este estudio utilizó estadística descriptiva para monitorear la cantidad de microorganismos presentes en la turbinas.

Elaboración de la información

Análisis descriptivo, SPSS versión 24.00, cuadros estadísticos.

Cuestiones Éticas

El presente estudio se realizó en la pieza de mano de alta velocidad para determinar qué agente desinfectante es el más efectivo, este estudio no se realizó en grupos vulnerables ni en tejidos humanos, se informó a los participantes previo a la toma de muestras en las turbinas seleccionadas.

6.8 Variables

6.8.1 VI: Pieza de mano de alta velocidad

Conceptualización	Dimensión	Indicador	Técnica	Instrumento
Es un instrumento de rotación utilizado para realizar procedimientos odontológicos	Turbina alta velocidad	Tipo de bioseguridad	Encuesta	Cuestionario
	Procedimiento odontológico	Tipo de tratamiento		

6.8.2 VD: Soluciones Antimicrobianas

Conceptualización	Dimensión	Indicador	Técnica	Instrumento
Son sustancias químicas utilizadas para la eliminación de patógenos.	Sustancias químicas	Tipo de sustancia	Observación	Lista de cotejo
	Patógenos	Tipo de microorganismo		
		Número de microorganismos		
		Sensibilidad Bacteriana		

7. RESULTADOS

Los siguientes datos se obtuvieron a través de la observación in vitro de la pieza de mano de alta velocidad con el objeto de revisar el conjunto de microorganismos que se presentan en la misma por unidades formadores de colonias (UFC/ml) por mililitro, una vez determinado la presencia de los patógenos se aplicaron 3 soluciones desinfectantes para determinar su efectividad antimicrobiana a partir de un nuevo análisis de presencia microbiana en la turbina analizada.

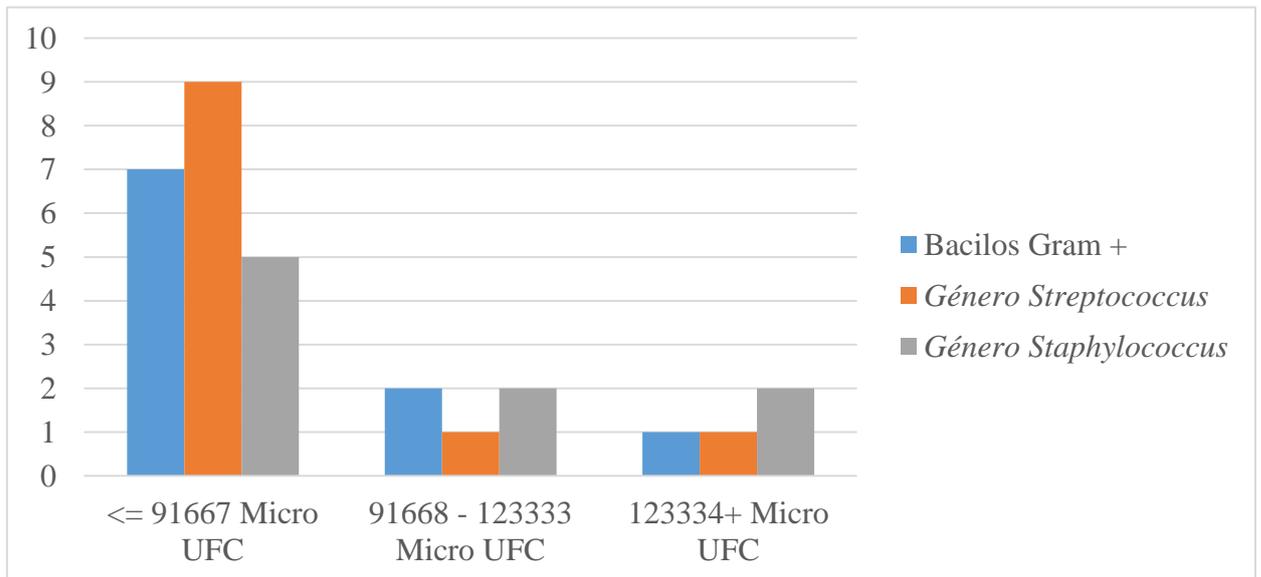
Tabla Nro. 13. Microorganismos encontrados antes del procedimiento odontológico.

Tipo de Microorganismos	Frecuencia	Porcentaje
Bacilos Gram +	10	33,3
<i>Género Streptococcus</i>	11	36,7
<i>Género Staphylococcus</i>	9	30,0

Fuente: Datos procesados en SPSS

Realizado por: Stefanny Pazmiño

Gráfico Nro. 3. Cantidad de microorganismos (UFC/ml) encontrados antes del procedimiento.



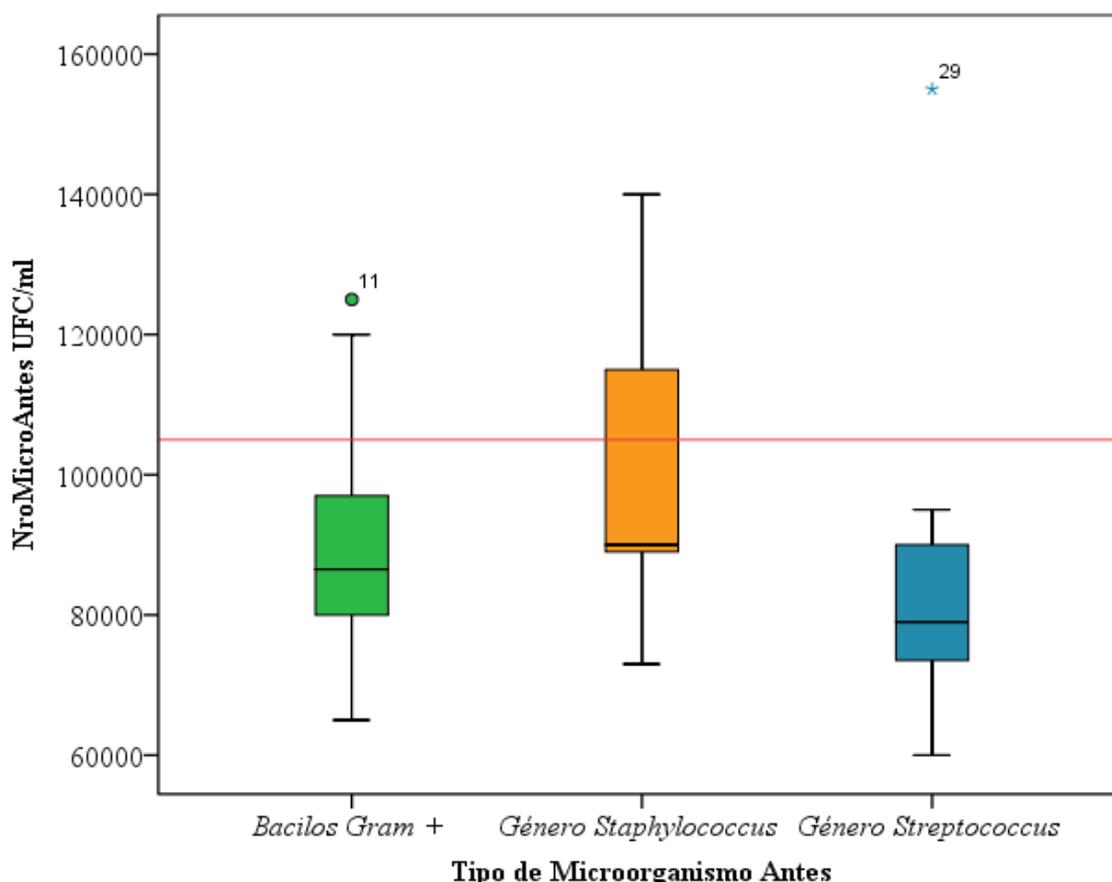
Fuente: Datos procesados en SPSS

Realizado por: Stefanny Pazmiño

Análisis: Como se puede apreciar antes del procedimiento odontológico se pudo encontrar tres grupos de microorganismos presentes en el dispositivo de alta velocidad según el

análisis las cantidades de acuerdo sus frecuencias se equiparán, siendo el género de Streptococcus los que se ubican como los de mayor concentración seguidos de los Bacilos Gram + y finalmente Género Staphylococcus; la presencia de unidades formadores de colonia se destaca en el grupo menores a 91667 UFC/ml (Gráfico Nro. 3) siendo el Género Streptococcus, de alta frecuencia, seguidos de los Bacilos Gram + y en última posición el Género Staphylococcus, en cantidades mayores 91668 en adelante la presencia de los microorganismos tienen una frecuencia máxima de 2 microorganismos en la muestra tomada.

Gráfico Nro. 4. Tipos de microorganismos encontrados antes del procedimiento



Fuente: Datos procesados en SPSS

Realizado por: Stefanny Pazmiño

Análisis: Antes de tomar el procedimiento en pacientes la turbinas analizadas tuvieron la tendencia muy por debajo del valor de la media general cabe señalar que en el proceso de muestreo se determinó un baja bioseguridad en los diferentes procesos de trabajo, se puede notar a la variabilidad de microorganismos encontrados es diferente entre los diferentes grupos con una tendencia muy extensa en el Género Staphylococcus donde sus valores tienen una dispersión más amplia, existe además mayor concentración del Género

Streptococcus en relación a su distribución de datos en UFC/ml por debajo de los 90000 UFC/ml; tanto en Bacilos Gram+ y Género *Streptococcus* se denota datos atípicos que pueden ser producto de la baja asepsia o deficiente bioseguridad encontrada antes del procedimiento odontológico siendo estos lo que desvían el valor de la media; es notorio evaluar que las medianas entre los grupos tienen un valor muy cercano.

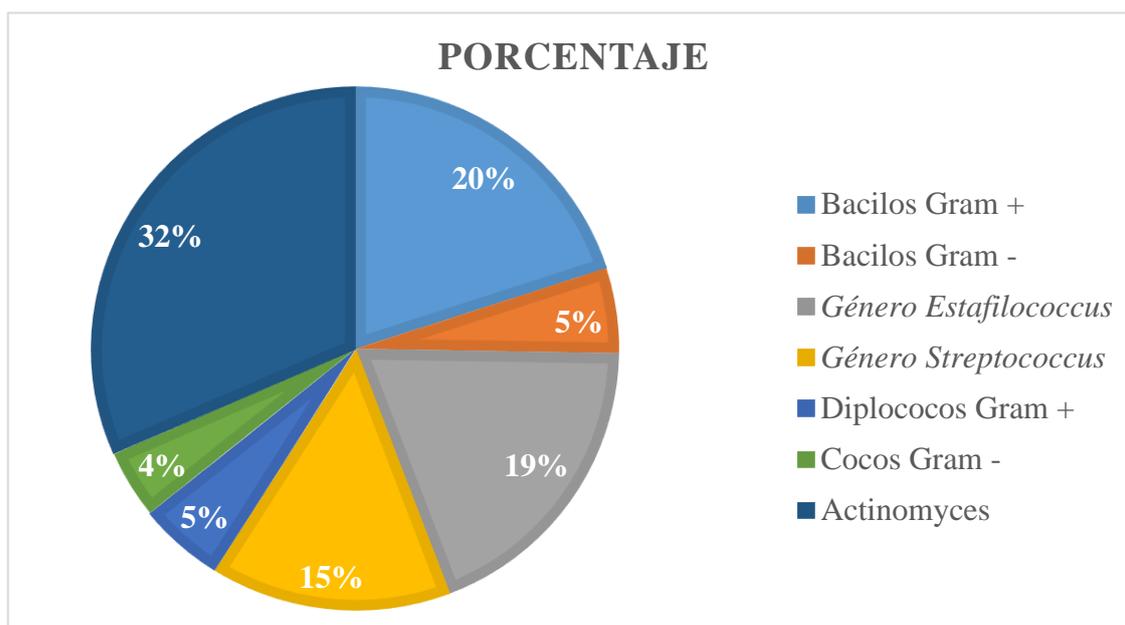
Tabla Nro. 14. Tipos de microorganismos después de la intervención

Microorganismos	Frecuencia	Porcentaje
Bacilos Gram +	19	20%
Bacilos Gram -	5	5%
Género <i>Estafilococcus</i>	18	19%
Género <i>Streptococcus</i>	14	15%
Diplococos Gram +	5	5%
Cocos Gram -	4	4%
Actinomyces	30	32%
Total	95	100%

Fuente: Datos procesados en SPSS

Realizado por: Stefanny Pazmiño

Gráfico Nro. 5. Porcentaje de microorganismos presentes después de la intervención.



Fuente: Datos procesados en SPSS

Realizado por: Stefanny Pazmiño

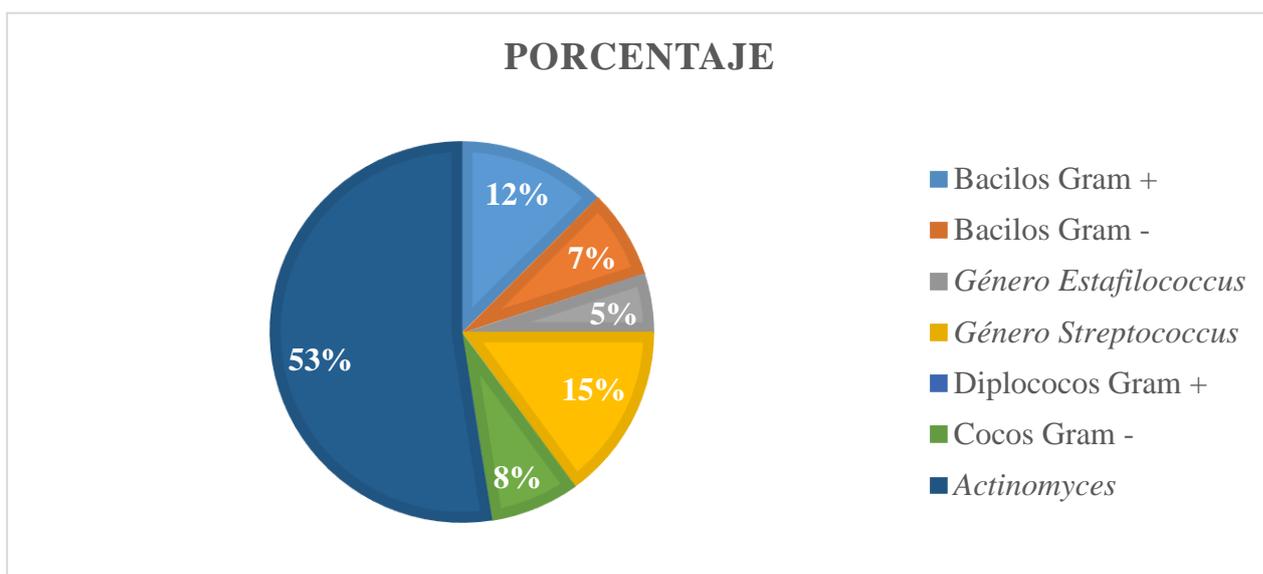
Análisis: Una vez realizada la intervención en paciente se detectó en la muestra un incremento en la proliferación de bacterias de diferentes tipos; una de las que destaca son los *Actinomyces* con una frecuencia muy alta, a continuación aparece los Bacilos Gram +, *Género Estafilococcus* y *Género Streptococcus* como los que aparecen de manera considerable en la muestra; además se nota la presencia en porcentajes menores Diplococos Gram (+), Cocos Gram (-) y Bacilos Gram (-); es evidente la contaminación después de la intervención.

Tabla Nro. 15. Tipos de microorganismos después de la aplicación de soluciones

Microorganismos	Frecuencia	Porcentaje
Bacilos Gram +	5	13%
Bacilos Gram -	3	8%
Género Estafilococcus	2	5%
Género Streptococcus	6	15%
Diplococos Gram +	0	0%
Cocos Gram -	3	8%
Actinomyces	21	53%
Total	40	100%

Fuente: Datos procesados en SPSS
Realizado por: Stefanny Pazmiño

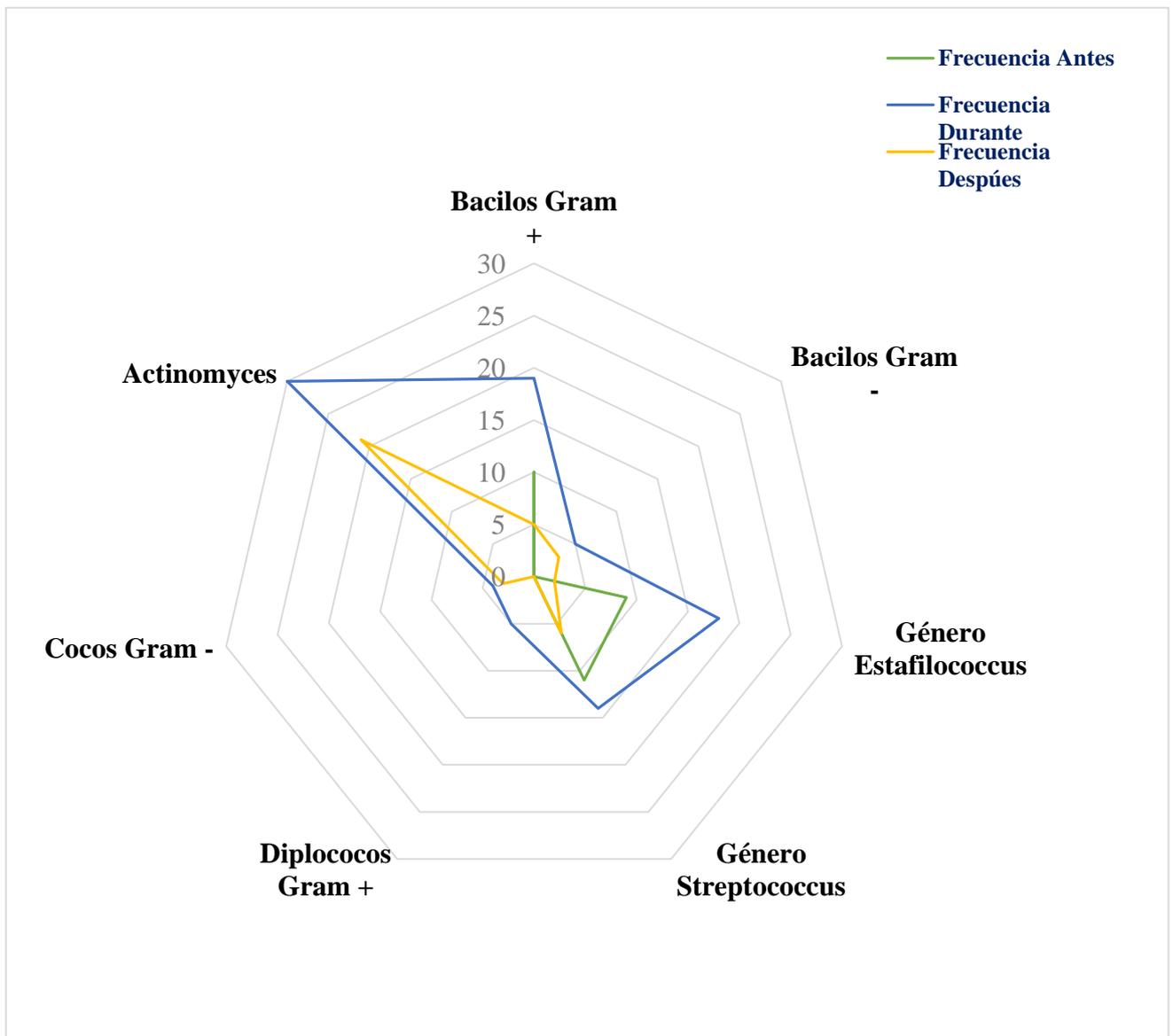
Gráfico Nro. 6. Tipos de microorganismos después de la aplicación de soluciones



Fuente: Datos procesados en SPSS
Realizado por: Stefanny Pazmiño

Análisis: Una vez realizado el procedimiento de atención clínica se aplicaron diferentes tipos de soluciones para determinar la presencia de los microorganismos una vez aplicados los tratamientos, se pudo constatar un decrecimiento en la presencia de microorganismos en más del 50% de los mismos sin embargo la presencia de *Actinomyces* solo mejoró en su presencia con una frecuencia de 30 a 21; los Bacilos Gram + denotan una considerable desaparición al igual que el *Género de Estafilococcus*, y *Género Streptococcus*, de igual forma la presencia de los microorganismos con una frecuencia muy pequeña denotaron una disminución en su presencia, el único microorganismo que no muestra su presencia son los Diplococos Gram +.

Gráfico Nro. 7. Comparativo de frecuencias de presencia de microorganismos



Fuente: Datos procesados en SPSS
Realizado por: Stefanny Pazmiño

Análisis: En el siguiente gráfico se puede apreciar la frecuencia de aparición de los diferentes microorganismos durante todo el ensayo, como se puede corroborar la frecuencia durante el procedimiento mostró una alta aparición de *Actinomyces* y en cuyo caso se puede apreciar que su desaparición una vez aplicada la solución desinfectante sigue siendo notoria; se puede indicar además que el proceso de desinfección fue realizado por varias soluciones desinfectantes esto trae consigo que las mismas tuvieron un efecto diferentes en cada muestra y esto puede justificar la presencia de los microorganismos a pesar de ser aplicados; donde su poder de efectividad será determinado más adelante. Sin embargo, la presencia de los diferentes microorganismos durante todo el experimento es latente y solamente su presencia estará superditada a la efectividad de las soluciones usadas para su desinfección.

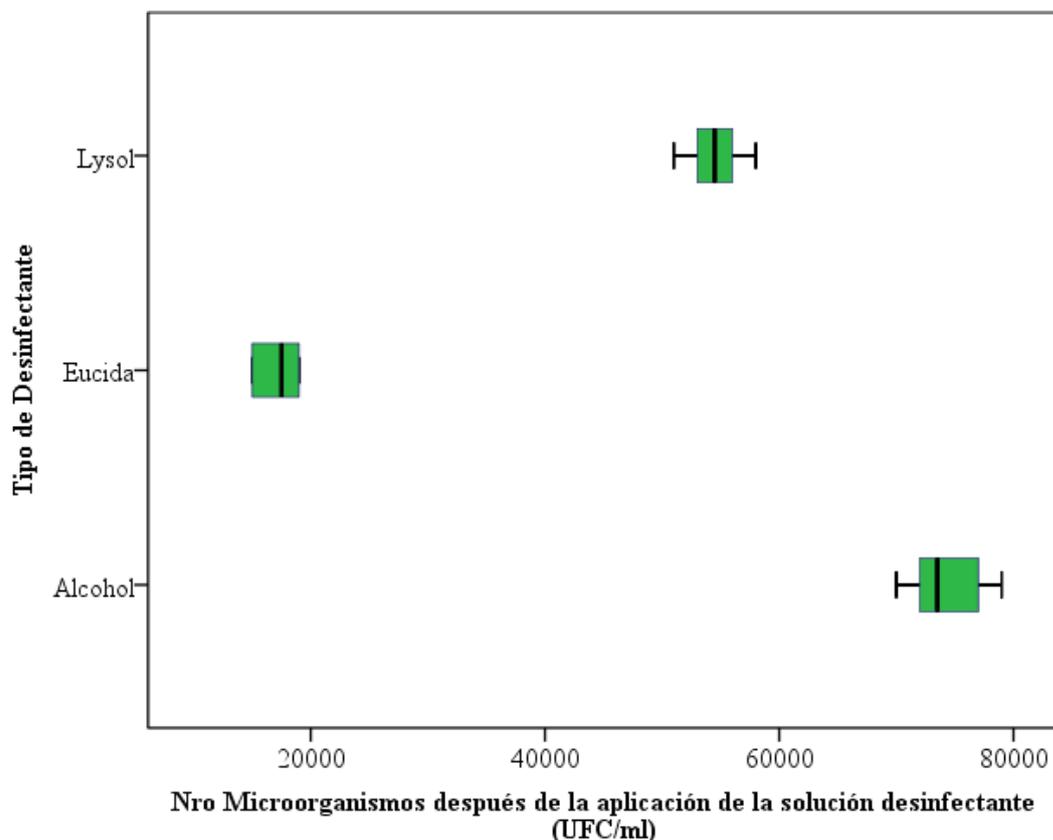
Tabla Nro.16. Comparativo de Estadísticos Descriptivos de microorganismos encontrados

Estadísticos descriptivos	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar	Coefficiente de variación
Nro. Microorganismos Antes del procedimiento (UFC/ml)	60000	155000	92100,00	23405,496	0,25
Nro. Microorganismos Después del Procedimiento (UFC/ml)	100000	200000	145733,33	26715,53	0,18
Nro. Microorganismos Después de la desinfección (UFC/ml)	15000	79000	48666,67	24212,185	0,49

Fuente: Datos procesados en SPSS
Realizado por: Stefanny Pazmiño

Análisis: En los estadísticos descriptivos se puede apreciar la cantidad de microorganismos medidos por unidades formadoras de colonias por mililitro (UFC/ml), en la cual se puede apreciar una alta presencia en el momento después del procedimiento odontológico, es importante destacar la presencia de microorganismos tanto al inicio antes del procedimiento donde el valor de la media tiene un valor a considerar con a la presencia de tres tipos de microorganismos (Gráfico Nro. 3); de la misma forma una vez aplicada las soluciones el valor de la media tiene uno de los valores más bajos de todo el experimento; el coeficiente de variación (CV) en cada caso es muy alto en la prueba una vez aplicado el proceso mediante las soluciones desinfectantes con un 49%, y el que presenta un porcentaje del 18% de CV en concomitancia con la aparición de una gran cantidad de microorganismos es la prueba una vez realizado el procedimiento ; claramente mediante el CV se puede apreciar un cambio notorio en la distribución del número de microorganismos y su dispersión respecto al valor de su media en cada uno de los momentos del ensayo. El CV del 49% obedece a que la muestra pudo presentar mucha variación en referencia al tipo de solución y su capacidad de eliminar los microorganismos en la pieza de mano de alta velocidad en cada uno los procedimientos realizados.

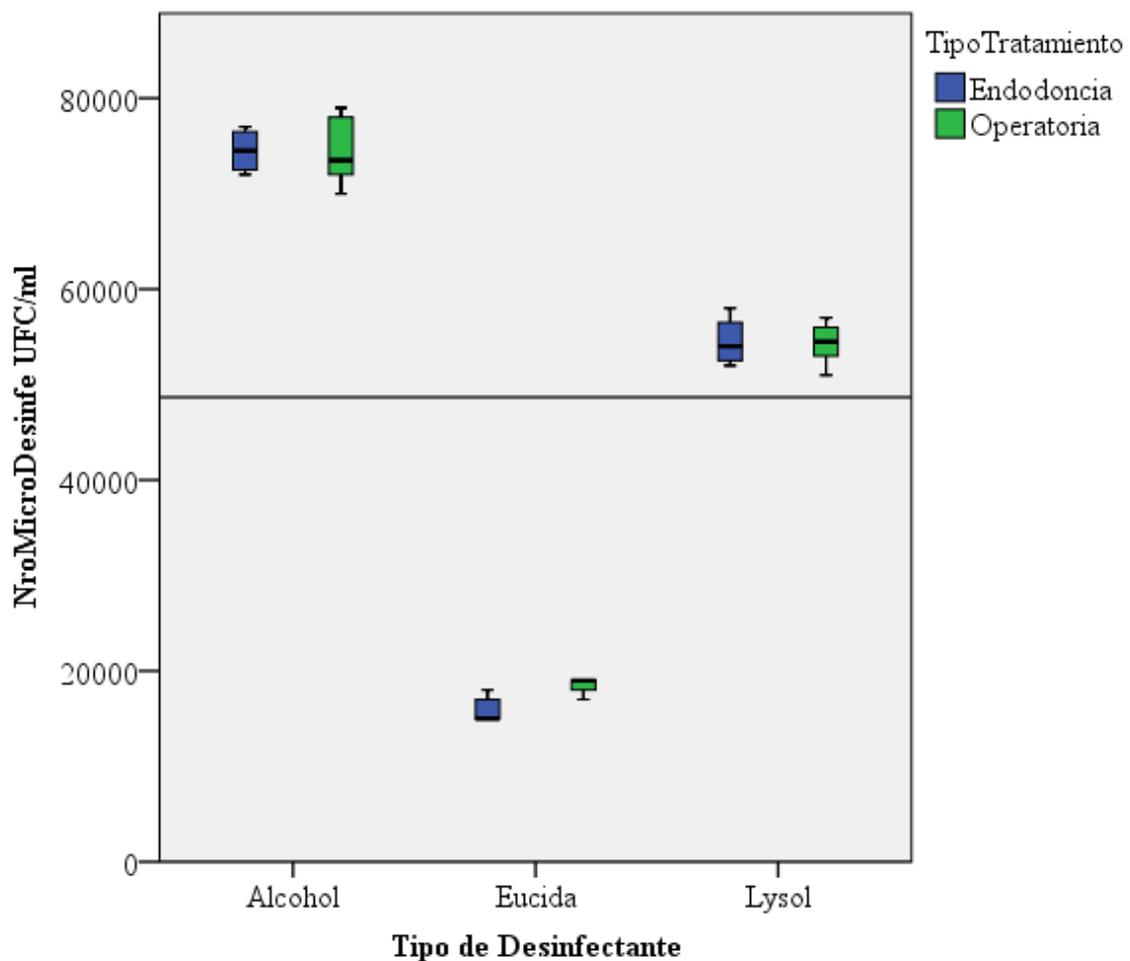
Gráfico Nro. 8. Relación de desinfección en turbina según soluciones



Fuente: Datos procesados en SPSS
 Realizado por: Stefanny Pazmiño

Análisis: Ahora es importante centrarse en que solución fue la que más tuvo un efecto importante en la desinfección de las turbinas, como se puede apreciar la solución Eucida muestra un poder de reducción de microorganismos que no va más allá de los 21000 UFC/ml; a continuación el Lysol tiene un menor efecto sobre los microorganismos su rango que llega hasta los 60000 UFC/ml; y finalmente con un valor que dista considerablemente se encuentra el Alcohol al 70% que muestra un valor que llega hasta las 80000 UFC/ml; como es claro se puede indicar que el mayor poder de desinfección de microorganismos lo realiza la solución Eucida, donde su mediana se encuentra por debajo de las 20000 UFC/ml, además en este caso la caja muestra una concentración de datos mucho más centrada hacia su valor central de la mediana por lo que los bigotes en la caja están pegados hacia sus cuartiles 1 y 3.

Gráfico Nro. 9. Microorganismos por UFC/ml con relación a la solución y tipo de tratamiento

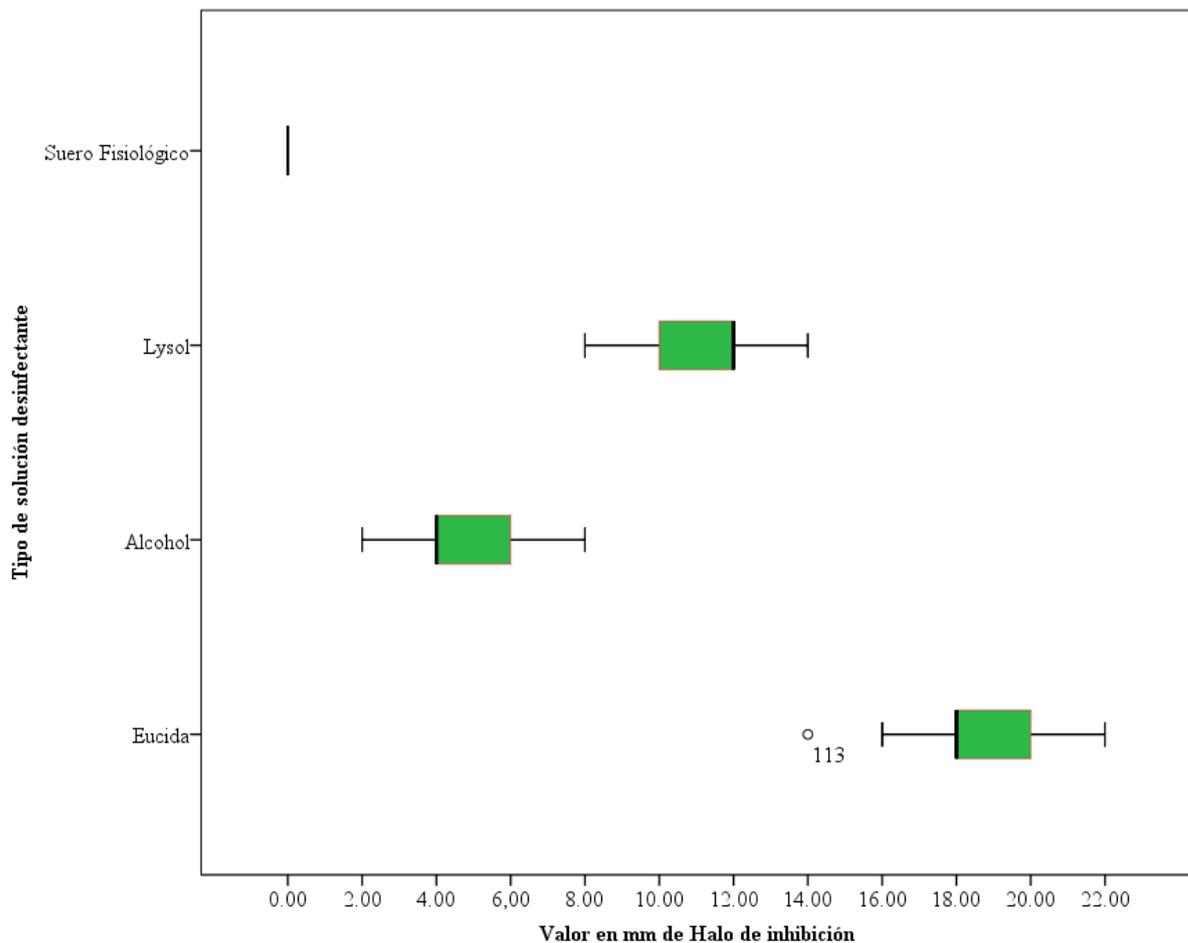


Fuente: Datos procesados en SPSS

Realizado por: Stefanny Pazmiño

Análisis: Se realizó adicionalmente una revisión de los tipos de soluciones en relación a los tipos de tratamientos donde se puede apreciar el valor de la media para todos los casos indica un valor de aproximado de 49000 UFC/ml donde la Eucida muestra su eficacia en procedimientos endodónticos como los que más se realizaron en la prueba; para el caso del Lysol los valores de desinfección estuvieron por encima de la media, en el caso de los procedimientos, de la misma forma en el caso del Alcohol al 70% que muestra un margen de distribución muy notoria en procedimientos de Operatoria que de Endodoncia, siendo esto el caso se puede indicar que el Eucida es muy efectivo en el proceso de eliminación de microorganismos el cualquiera de los tratamientos tanto de Operatoria Dental como de Endodoncias.

Gráfico Nro. 10. Resultados de Antibiograma



Fuente: Datos procesados en SPSS

Realizado por: Stefanny Pazmiño

Análisis: Para probar la Efectividad de las soluciones empleadas se generó un procedimiento de antibiograma para determinar la medida del halo de inhibición con cuatro soluciones Suero Fisiológico, Lysol, Alcohol, y Eucida; como lo indica ⁽³⁴⁾ es una manera muy común de medir la efectividad de la soluciones; a partir de lo indicado se puede observar que el Eucida es la solución que más medida en el halo de inhibición, seguido del Lysol y el Alcohol al 70%; en el caso del suero fisiológico no se evidencio ningún tipo de acción inhibitoria en su halo debido a que esta solución se utilizó como control; en base a lo que se muestra (Gráfico Nro. 8) la solución más efectiva al momento de eliminar microorganismos es Eucida que muestra un crecimiento considerable en el proceso inhibitorio con un rango de 18 a 22mm que de acuerdo a ⁽³⁵⁾ es alta inhibición; el Lysol llega a un máximo valor de 14 mm que es mediana inhibición En el caso del Alcohol su valor no supera los 8 mm interpretándose con baja inhibición.

8. DISCUSIÓN

Las turbinas son utilizadas por los odontólogos para realizar los distintos procedimientos dentales en cada paciente, estos instrumentos se contaminan tanto en la superficie externa como en la superficie interna, debido a la rotación de la turbina y por las líneas que dan agua de refrigeración.⁽⁵⁾

Miller menciona que durante la ejecución de los diferentes procedimientos odontológicos se produce la formación de pequeñas partículas las cuales están formadas por agua, saliva, microorganismos y sangre. Estas partículas emanan de la boca del paciente y por medio de la turbina son expulsadas hacia el exterior. Los tratamientos dentales que producen aerosoles son: remoción de tejido cariado, preparación de cavidades, apertura cameral, tallado de piezas dentales.⁽³⁶⁾

En este estudio se encontró que previo al uso de las turbinas de los estudiantes, el 100% se encontraban contaminadas, los patógenos con más frecuencia en aparecer fueron *Streptococcus* en un 36,7%, seguidos por los Bacilos Grampositivos (+) en un 33%, y *Staphylococcus* en un 30%. En el estudio realizado por ⁽⁶⁾, con 30 turbinas en dos muestras por cada pieza de mano de alta velocidad, previo a su utilización y después del uso de esta, se encontró antes de la intervención un 98% de contaminación, el microorganismo con más frecuencia en aparecer son los Bacilos Grampositivos (+) en un 24%, seguido por Bacilos Gramnegativos (-) en un 20%, podemos indicar que en ambos estudios la contaminación de la turbina previo a su uso es evidente, pero en cuanto a la presencia de microorganismos, en este estudio no se encontraron Bacilos Gramnegativos (-), pero existió la presencia de *Streptococcus* como *S. pyogenes* y *Staphylococcus* como el *S. aureus*, esto puede ser debido a que los estudiantes no realizan la desinfección adecuada de su pieza de mano de alta velocidad previo a su uso, lo que coincide con ⁽³⁷⁾ que analizó 23 piezas de mano de alta velocidad antes de ser usadas, de las cuales el 100% se encontraban altamente contaminadas debido a que no existió un adecuado protocolo de desinfección por parte de los estudiantes previo a su uso, además según ⁽³⁸⁾ las bacterias pueden sobrevivir en las superficies inanimadas durante algunos minutos e incluso meses por lo que se requiere que exista desinfección diaria de dichas superficies.

Después de realizar los diferentes tratamientos odontológicos por los estudiantes de la Universidad Nacional de Chimborazo, se determinó que hubo contaminación, puesto que los microorganismos hallados son los *Actinomyces* en un 32%, a continuación aparece los Bacilos Gram (+) en un 20%, *Staphylococcus* en un 19% como *S. aureus* y *Streptococcus*

en un 15% como *S. faecalis*; además se nota la presencia en porcentajes menores de Diplococos Gram (+) en un 5%, Cocos Gram (-) en un 4% y Bacilos Gram (-) en un 5%. En comparación a ⁽⁶⁾ que realizó el mismo procedimiento después del uso de las turbinas, el 66% de las turbinas presentaron contaminación bacteriana, el microorganismo con más frecuencia en aparecer con un 33% son los Bacilos Grampositivos, y en un 10% Bacilos Gramnegativos (-), sin embargo, en el caso de esta investigación existió un 100% de contaminación bacteriana luego de realizar los tratamientos de operatoria y endodoncia siendo lógico debido a que la cavidad oral presenta una gran carga microbiana como lo explica Linossier, que la cavidad oral se encuentra habitada por un gran número de bacterias aproximadamente de 10^{10} , las cuales se encuentran en dientes y mucosa bucal conformando el biofilm, las bacterias más esenciales son *Streptococcus mutans* y *Streptococcus sobrinus*. ⁽³⁹⁾

En este estudio se seleccionó el alcohol como una de las soluciones desinfectantes basándose en ⁽⁴⁰⁾ dónde sugiere que el alcohol es un buen desinfectante para los instrumentos usados en el campo de la salud y buen antiséptico como para la piel, entre los alcoholes más utilizados tenemos el alcohol isopropílico, alcohol etílico, los alcoholes presentan una actividad antimicrobiana ideal en concentraciones que oscila entre 60% al 90%, sin embargo si la concentración es inferior al 50% no es tan efectivo por lo que la concentración utilizada en estudio del alcohol etílico fue al 70%.

Sin embargo los resultados de este estudio con el alcohol al 70% muestran que es el menos efectivo para desinfección de las turbinas ya que la reducción de microorganismos fue mínima, en correspondencia al análisis de antibiograma que determinó un halo de inhibición de 8 mm siendo, este estudio coincide con una revisión sistemática realizada por Ribeiro para evaluar la eficacia y efectividad del alcohol al 60%, 70% y 80%, menciona que posterior a la desinfección de las superficies existe crecimiento bacteriano en cualquiera de sus concentraciones, debido a esto sugiere que la desinfección del instrumental semicrítico con alcohol no puede ser asegurada en su totalidad, en estudios realizados para determinar la efectividad desinfectante del alcohol el 33.9% no logro una desinfección adecuada. ⁽⁸⁾

El amonio cuaternario, Eucida, fue seleccionado para realizar este estudio en base a ⁽⁴¹⁾ dónde Maljit Singh menciona que el amonio cuaternario es estable en presencia de materia orgánica, no es irritante, no corroe instrumentales ,además presenta un efecto residual bacteriostático en la superficie que se aplique, cumpliendo con las características de un

desinfectante ideal, su estudio mostró que DesNet la solución antimicrobiana a base de amonio cuaternario, es la que presentó una desinfección máxima, ya que hubo una disminución notable de bacterias, lo que coincide con los resultados de este estudio ya que el desinfectante con mayor efecto en la desinfección de las turbinas es el desinfectante a base de amonio cuaternario, Eucida, presentando una disminución notable de microorganismos que no va más allá de las 21000 UFC/ml y en el resultado del antibiograma se muestra un halo de inhibición de 16 a 22 mm siendo amplio por lo que es el más efectivo con respecto al Lysol y Alcohol al 70%.

Lysol (sacarinato de alquildimetilbencilamonio 95%), tiene un menor efecto en comparación con Eucida pero es más efectivo que el alcohol al 70% , este desinfectante es efectivo sobre los microorganismos ya que su rango llega hasta los 60000 UFC/ml, lo que coincide con ⁽⁴²⁾ en su investigación de efectividad del Lysol obtuvo como resultado que es medianamente efectivo, ⁽⁴²⁾ concordando con los resultados del antibiograma de este estudio ya que el halo de inhibición fue de 14 mm siendo medianamente efectivo.

Debido a que en la Unidad de Atención Odontológica de la Universidad Nacional de Chimborazo existe una gran afluencia de pacientes es vital que se controle la carga bacteriológica en las turbinas, para disminuir al máximo el riesgo de contraer infecciones cruzadas logrando preservar la integridad y bienestar del profesional, paciente y de todo el personal que colabora en el área de salud.

Para que exista una reducción de microorganismos en la boca del paciente, Miller sugiere que previo a la realización del tratamiento odontológico es importante usar enjuagues antimicrobianos en la boca del paciente y de esta manera disminuir la contaminación en la superficie externa de la turbina.⁽³⁶⁾

9. CONCLUSIONES

- Se analizó el efecto antimicrobiano de tres soluciones; Eucida, Lysol, Alcohol al 70%, se determina que la solución más efectiva fue Eucida ya que disminuyó notablemente la carga bacteriana en la superficie externa de la turbina siendo la solución más efectiva para emplear, luego el Lysol y finalmente Alcohol al 70% que fue la solución antimicrobiana con menos efecto en cuanto a disminución microbiana.
- La cantidad de microorganismos que fueron detectados en la pieza de mano de alta velocidad previo al procedimiento odontológico fueron 60000 a 155000 UFC/ml, los microorganismos encontrados fueron Bacilos Gram (+) en 33,3%, *G. Streptococcus* en 36,7%, *G. Staphylococcus* en un 30%, con una media de población de 92100,00 UFC/ml, también se determinó que la muestra tuvo una variabilidad del 25%.
- El desinfectante más efectivo en base al halo de inhibición es la solución de Eucida ya que los microorganismos son altamente susceptibles, seguida por Lysol ya que los microorganismos son medianamente susceptibles, y finalmente alcohol al 70% ya que los microorganismos son resistentes, por lo tanto en función de la bibliografía se determinó que la efectividad mediante el halo de inhibición puede ser comprobable y apoya mucho a determinar qué solución tiene el mejor efecto antimicrobiano.
- La cantidad de microorganismos que fueron detectados en la pieza de mano de alta velocidad previo a la desinfección fueron de 60000 a 15500 UFC/ml con una media de 92100,00 y después de la desinfección de la turbina fueron de 15000 a 79000 UFC/ml, los microorganismos encontrados fueron *Actynomices*, Bacilos Gram (+), *G. Streptococcus*, *G. Staphylococcus*, Bacilos Gram (-), Cocos Gram (-), Diplococos Gram (+), con una media de población de 48666,67 UFC/ml, también se determinó que la muestra tuvo una variabilidad del 49%.

10.RECOMENDACIONES

- Dado que el grado de contaminación después de cada procedimiento es alto, teniendo como consecuencia contaminación cruzada, se recomienda establecer un protocolo de desinfección de la turbina previo a la atención de cada paciente.
- Se recomienda usar el desinfectante Eucida debido a que es fácil de usar, no requiere un lavado previo de la turbina y actúa en 1 minuto, además que presenta propiedades bactericidas y bacteriostáticas.
- Se recomienda realizar un enjuague bucal al paciente previo a la ejecución de cualquier tratamiento odontológico de esta forma disminuye la carga bacteriana en cavidad oral y reduce la contaminación bacteriana en la superficie externa de la turbina por la formación de aerosoles.
- El protocolo que se recomienda para la desinfección de la turbina es: luego de realizar un procedimiento odontológico accionar la turbina durante 10 segundos para eliminar los microorganismos que se encuentran presentes en la superficie externa de la turbina, luego aplicar Eucida, dejar actuar durante 1 minuto y secar con papel absorbente.
- Cuando la desinfección de la turbina no sea posible con Eucida, no se debe realizar con Alcohol al 70% ya que no es un desinfectante efectivo en la aplicación clínica odontológica frente a las bacterias.

11. BIBLIOGRAFÍA

1. Reyes J, Rodríguez L, Fernández M. Análisis microbiológico antes y después de la utilización de la pieza de mano de uso odontológico. 2012;9(1):13–20.
2. Gutierrez-ventura F. Conocimientos y actitudes de estudiantes de estomatología sobre la esterilización de piezas de mano dentales. 2016;26(4).
3. Damaris F, Torres G, García YV, Gil B, Puente YC, Ganfong YM. Issn 1028 - 9933 Artículo Original. 2016;95(4):524–31.
4. Mónica L, Uramis R, Peña YA, Ludys LA. De la bioseguridad al control de infecciones en Estomatología From biosafety to infection control in dentistry. 2014;51(2):224–36.
5. Hons GS, Bds AS, Rcs FDS. American Journal of Infection Control Microbial contamination of used dental handpieces. Am J Infect Control [Internet]. 2014;42(9):1019–21. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ajic.2014.06.008>
6. René B, Méndez R, Mendez C, De M, Martínez P. Comparación bacteriana de 30 piezas de alta velocidad antes y después de ser utilizadas en la Facultad de Odontología Región Veracruz. 2017;74(4):185–8. Available from: https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwiIy7bSxZ3eAhXk34MKHWDeDYcQFjAAegQICRAC&url=https%3A%2F%2Fupload.wikimedia.org%2Fwikipedia%2Fcommons%2F%2F%2FMICROORGANISMOS_EN_PIEZAS_DE_MANO_DE_ALTA_VELOCIDAD_DE_ESTUDIANTES_DE_X_SEMESTRE_FUSM.pdf&usg=AOvVaw3FFvadzZYRdSm3CUWM_OIu
7. BARRIOS MMBLCCSANVSGJBLD. Lo que debemos saber sobre control de infección en el consultorio dental. Rev ODONTOLÓGICA LOS ANDES. 2007;2(1):64–70.
8. Ribeiro MM, Neumann VA, Padoveze MC, Graziano KU. Efficacy and effectiveness of alcohol in the disinfection of semi-critical materials: a systematic review. Rev Lat Am Enfermagem [Internet]. 2015;23(4):741–52. Available from: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-11692015000400741&lng=en&tlng=en

9. Uchikawa M, Uchikawa K, Morais F, Quartim C, Queiroz R, Angelo C. Eficacia de la desinfección con alcohol al 70% (p/v) de superficies contaminadas sin limpieza previa. *Rev Latino-Am Enferm* [Internet]. 2013;21(2):1–6. Available from: www.eerp.usp.br/rlae
10. Marsh P, Martin M. *Oral Microbiology* [Internet]. Quinta. Toronto: Elsevier; 2009. 213 p. Available from: <https://booksmedicos.org/oral-microbiology-5th-ed/>
11. Lamont R, Hajishengallis G, Jenkinson H. *Microbiología e Inmunología oral* [Internet]. Saavedra JL, editor. México: El Manual Moderno; 2015. 471 p. Available from: <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=AQ0WCgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT2&dq=composicion+y+ecologia+de+la+microbiota+oral+&ots=qX5fNZlqOX&sig=KMCPuBVC7k4SstwO-MesQp6DTgQ#v=onepage&q&f=false>
12. Negroni M. *Microbiología Estomatológica Fundamentos y guía práctica* [Internet]. 2a ed. Negroni M, editor. Argentina: Editorial Médica Panamericana; 2009. 133-200 p. Available from: https://books.google.com.ec/books?id=Gxmui-vjZBgC&printsec=frontcover&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false
13. Margarita Cruz Quintana S, Pedro Díaz Sjostrom I, Dunier Arias Socarrás I, Gloria Marlene Mazón Baldeón II. Microbiota de los ecosistemas de la cavidad bucal Microbiota of oral cavity ecosystems. *Rev Cuba Estomatol Rev Cuba Estomatol* [Internet]. 2017;5454(11):84–99. Available from: <http://scielo.sld.cu>
14. Machuca JH, Adam RF, Sanchez DR. Contaminación Bacteriana Generada por Aerosoles en Ambiente Odontológico. 2014;8(1):99–105. Available from: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-381X2014000100013&lng=es. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-381X2014000100013>.
15. Macfarlane TW, Glasgow F. *Clinical Oral Microbiology* [Internet]. 5th Editio. 2018; 2018. 101-121 p. Available from: <https://www.elsevier.com/books/essential-microbiology-for-dentistry/samaranayake/978-0-7020-7435-6>
16. J. Liébana Ureña. *Microbiología oral*. 2da ed. McGRAW-HILL - INTERAMERICANA DE ESPAÑA SAU, editor. Granada: McGRAW-HILL - INTERAMERICANA DE ESPAÑA, S. A. U.; 2009. 267-287-387-641 p.

17. De Jesus M. Comparación de diferentes soluciones antimicrobianas en la desinfección del respaldo del sillón dental. 2014.
18. C SJG, Dussán DC, B SCL, G AS. Evaluación microbiológica de la desinfección en unidades odontológicas (estudio piloto) Microbiological evaluation of the disinfection in dental units (pilot study). 2008;37(2):133–49. Available from: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-74182008000200003&lng=en.
19. Estado E, Nacional S. Manual de bioseguridad para los establecimientos de salud. In: Dirección. Ecuador; 2016. Available from: www.salud.gob.ec
20. Diomedi A, Chacón E, Delpiano L, Hervé B, Jemenao MI, Medel M, et al. Antisépticos y desinfectantes: apuntando al uso racional. Recomendaciones del Comité Consultivo de Infecciones Asociadas a la Atención de Salud, Sociedad Chilena de Infectología. Rev Chil infectología [Internet]. 2017;34(2):156–74. Available from: <http://www.scielo.cl/pdf/rci/v34n2/art10.pdf><http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28632831>http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0716-10182017000200010&lng=en&nrm=iso&tlng=en
21. Bagur MLM. Guía de antisépticos y desinfectantes [Internet]. Bagur, M^a Luisa Martínez JMDF, editor. España: Instituto Nacional de Gestión Sanitaria; Available from: <http://publicacionesoficiales.boe.es/>
22. Cubana R, Gen M. Trabajos de revisión. 2006;22(2). Available from: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21252006000200005&lng=es.
23. Véliz E, Vergara T, Percy M. Importancia del proceso de limpieza y desinfección de superficies críticas en un servicio dental. Impacto de un programa de intervención. 2018;35(1):88–90.
24. Abrera CREUC, Ómez ROFAG, Úñiga ANEDZ. Colombia Médica La resistencia de bacterias a antibióticos , antisépticos y desinfectantes una manifestación de los mecanismos de supervivencia y adaptación Colombia Médica. Médica del Val [Internet]. 2007;38:149–58. Available from: www.scielo.org.co/pdf/cm/v38n2/v38n2a07.pdf

25. Al E, Nfpa S, Riesgo NDE. Hoja de seguridad etanol al 70%. Corponor. 2015.
26. Benckiser R. Hoja de daatos de seguridad Lysol. 2010;1–8. Available from: www.rbnainfo.com/MSDS/US/LYSOL-IC-Disinfectant-Spray-US-Spanish.pdf%0A%0A
27. Hernández M. Hoja de seguridad de eufar. Eufar SA [Internet]. 2018;11. Available from: <http://www.eufar.com/BIOSEGURIDAD/DESINFECCION/EUCIDA-ADVANCED-DESINFECTANTE-AMONIO-CUATERNARIO-5TA-GENERACION.html>
28. Solo ENUN. Ficha Eucida Advanced. Eufar SA [Internet]. 2010;45(Mic):2002–3. Available from: <http://www.eufar.com/BIOSEGURIDAD/DESINFECCION/EUCIDA-ADVANCED-DESINFECTANTE-AMONIO-CUATERNARIO-5TA-GENERACION.html>
29. De F, Lapresta C, Bernad VS. Fundamentos de antisepsia, desinfección y esterilización ♦. Elsevier Doyma. 2014;32(10):681–8.
30. Rutala WA, Ph D, Weber DJ, Hill C. Guideline for Disinfection and Sterilization in Healthcare Facilities , 2008. Cent Dis Control Prev [Internet]. 2008;2–25. Available from: <https://www.cdc.gov/infectioncontrol/guidelines/disinfection/>
31. Vivas XG. Fundamentos de Operatoria Dental. 2da ed. Dreams Magnet, LLC; 2015. 28-29 p.
32. Zenteno Clavijo Patricia. Revista de Actualización Clínica. Rev Boliv [Internet]. 2011;818–21. Available from: http://www.revistasbolivianas.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2304-37682011001200002&lng=es.
33. Behar D. Introducción a la Metodología de la Investigación 1. Editorial Shalom; 2008. 1-94 p.
34. López A, Reyes F. Métodos de evaluación antimicrobiana y de determinación de los componentes químicos de los aceites esenciales. :68–78. Available from: web.udlap.mx/tsia/files/2015/05/TSIA-81-Reyes-Jurado-et-al-2014.pdf%0A%0A
35. Procop GW, Church DL, Hall GS, Janda WM. Diagnóstico microbiológico. Séptima. Wolters Kluwer; 2017. 1106-1108 p.

36. Miller CH. Protección frente a aerosoles y salpicaduras bucales. *Dent Pract Rep*. 2011;27–30.
37. Martha D, González A, Brenda D, González C, David F, Sánchez S, et al. Análisis microbilógico en piezas de mano de alta velocidad antes de ser usadas en clínicas. *Fed Dent Ibero Latinoam* [Internet]. 2017;4:69–71. Available from: www.redalyc.org/pdf/4115/411534394002.pdf
38. Rodr RX, Alberto J, Del G, Cruz FO, Salinas CA. Microorganismos aerobios presentes en el interior de las cajas de materiales de los estudiantes de odontología. *Odontol Actual*. 2012;115:46–9.
39. Linossier AC, Valenzuela CY. Colonización de la cavidad oral por *Streptococcus* grupo mutans, según edad, evaluado en saliva por un método semi-cuantitativo. 2011;28(3):230–7.
40. Article O. Disinfecting efficacy of three chemical disinfectants on contaminated diagnostic instruments : A randomized trial. *J Basic Clin Pharm*. 2014;5(4):98–104.
41. Singh M, Sharma R, Gupta PK, Rana JK, Sharma M, Taneja N. Comparative efficacy evaluation of disinfectants routinely used in hospital practice : India. *J Crit Care Med*. 2012;16:123–9.
42. Vivero F. ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DEL NIVEL DE DESINFECCION DEL GLUTARALDEHIDO AL 2% Y LYSOL EN EL INSTRUMENTAL ODONTOLÓGICO CRÍTICO Y SEMICRITICO UTILIZADO EN LA CLÍNICA DE ESPECIALIDADES ODONTOLÓGICAS DE LA UIDE. Universidad Internacional del Ecuador; 2017.

12. ANEXOS

Tabla de cotejo

Turbina	TipoMicroAntes	NroMicroAntes UFC/ml	TipoMicroProce	NroMicroProce UFC/ml	TipoDesinfectante	TipoMicroDesinf	NroMicroDesinfe UFC/ml	TipoTratamiento	TipoBioseguridad	Operador
TO001	Bacilos Gram +	65X10 ³	Estafilococo Gram +, Cocos Gram -, Bacilos Gram +, Actinomices	130X10 ³	Eucida	Actinomices, Cocos Gram -	25X10 ³	Operatoria	Bajo	Hombre
TO002	Bacilos Gram +	120X10 ³	Bacilos Gram +, Estafilococos Gram +, Actinomices	176X10 ³	Lysol	Bacilos Gram +, Actinomices	60X10 ³	Operatoria	Bajo	Hombre
TO003	Estafilococos Gram +, Bacilos Gram +	115X10 ³	Estafilococos Gram +, Bacilos Gram +, Actinomices	180X10 ³	Eucida	Actinomices	20X10 ³	Endodoncia	Bajo	Mujer
TO004	Cocos Gram +	70X10 ³	Cocos Gram +, Bacilos Gram +, Actinomices	120X10 ³	Lysol	Actinomices, Cocos Gram +	55X10 ³	Endodoncia	Bajo	Hombre
TO005	Cocos Gram +	95X10 ³	Cocos Gram +, Bacilos Gram -, Actinomices	145X10 ³	Alcohol	Bacilos Gram -, Actinomices	90X10 ³	Operatoria	Bajo	Hombre
TO006	Bacilos Gram +	90X10 ³	Bacilos Gram +, Diplococos Gram +, Actinomices	160X10 ³	Lysol	Actinomices	65X10 ³	Operatoria	Bajo	Mujer
TO007	Cocos Gram +	75X10 ³	Cocos Gram +, Diplococos Gram +, Bacilos Gram -, Actinomices	138X10 ³	Alcohol	Bacilos Gram -, Actinomices	95X10 ³	Operatoria	Bajo	Mujer
TO008	Estafilococos Gram +	135X10 ³	Estafilococos Gram +, Diplococos +, Bacilos Gram -, Actinomices	190X10 ³	Eucida	Actinomices, Bacilos Gram -	20X10 ³	Operatoria	Bajo	Mujer
TO009	Cocos Gram +	60X10 ³	Cocos Gram +, Estafilococos Gram +, Actinomices	110X10 ³	Lysol	Actinomices, Cocos Gram +	65X10 ³	Operatoria	Bajo	Mujer
TO010	Estafilococos Gram +	110X10 ³	Estafilococo Gram +, Bacilos Gram +, Actinomices	160X10 ³	Alcohol	Actinomices, Estafilococos Gram +	90X10 ³	Endodoncia	Bajo	Mujer
TO011	Bacilos Gram +	125X10 ³	Bacilos Gram +, Cocos Gram +, Actinomices	175X10 ³	Eucida	Actinomices	25X10 ³	Operatoria	Bajo	Hombre
TO012	Cocos Gram +	72X10 ³	Cocos Gram +, Estafilococos Gram +, Actinomices	120X10 ³	Eucida	Actinomices	15X10 ³	Endodoncia	Bajo	Mujer
TO013	Bacilos Gram +	66X10 ³	Bacilos Gram +, Estafilococos Gram +, Actinomices	115X10 ³	Alcohol	Actinomices, Bacilos Gram +	90X10 ³	Operatoria	Bajo	Mujer
TO014	Estafilococos Gram +	73X10 ³	Estafilococo Gram +, Bacilos Gram +, Actinomices	136X10 ³	Lysol	Bacilos Gram +	75X10 ³	Endodoncia	Bajo	Hombre
TO015	Cocos Gram +	79X10 ³	Cocos Gram +, Bacilos Gram+, Actinomices	110X10 ³	Alcohol	Actinomices, Cocos Gram +	95X10 ³	Endodoncia	Bajo	Mujer

TO016	Cocos Gram +	85X10^3	Cocos Gram +, Estafilococos Gram +, Bacilos Gram, Actynomices	125X10^3	Alcohol	Actinomyces	90X10^3	Endodonia	Bajo	Hombre
TO017	Bacilos Gram +	80X10^3	Bacilos Gram +, Cocos Gram +, Estafilococos, Actynomices	150X10^3	Alcohol	Actinomyces	85X10^3	Operatoria	Bajo	Hombre
TO018	Estafilococos Gram +	78X10^3	Estafilococos Gram +, Bacilos Gram +, Actynomices	130X10^3	Alcohol	Actinomyces, Cocos Gram +	90X10^3	Endodonia	Bajo	Hombre
TO019	Cocos Gram +	75X10^3	Cocos Gram +, Bacilos Gram +, Actynomices	100X10^3	Lysol	Estafilococos Gram +	62X10^3	Endodonia	Bajo	Mujer
TO020	Bacilos Gram +	82X10^3	Bacilos Gram +, Estafilococos Gram +, Actynomices	119X10^3	Lysol	Bacilos Gram +	80X10^3	Endodonia	Bajo	Mujer
TO021	Bacilos Gram +	87X10^3	Bacilos Gram -, Cocos Gram +, Actynomices	145X10^3	Eucida	Actynomices	25X10^3	Operatoria	Bajo	Mujer
TO022	Cocos Gram +	90X10^3	Cocos Gram +, Bacilos Gram +, Actynomices	156X10^3	Eucida	Cocos Gram +	20x10^3	Operatoria	Bajo	Mujer
TO023	Estafilococos Gram +	89X10^3	Estafilococos Gram +, Cocos Gram -, Actynomices	134X10^3	Eucida	Cocos Gram -	15X10^3	Endodonia	Bajo	Mujer
TO024	Cocos Gram +	90X10^3	Cocos Gram +, Bacilos Gram -, Actynomices	160X10^3	Eucida	Actinomyces	15X10^3	Endodonia	Bajo	Hombre
TO025	Bacilos Gram +	86X10^3	Bacilos Gram +, Diplococos Gram +, Actynomices	130X10^3	Lysol	Actinomyces	70X10^3	Operatoria	Bajo	Mujer
TO026	Estafilococos Gram +	89X10^3	Estafilococos Gram +, Cocos Gram -, Actynomices	146X10^3	Alcohol	Actinomyces	85x10^3	Operatoria	Bajo	Hombre
TO027	Estafilococos Gram +	90X10^3	Estafilococos Gram +, Cocos Gram -, Actynomices	150X10^3	Alcohol	Cocos Gram -	95X10^3	Operatoria	Bajo	Mujer
TO028	Bacilos Gram +	97X10^3	Bacilos Gram +, Estafilococos Gram +, Actynomices	165X10^3	Eucida	Bacilos Gram +	20x10^3	Endodonia	Bajo	Hombre
TO029	Cocos Gram +	155X10^3	Cocos Gram +, Bacilos Gram +, Actynomices	200X10^3	Lysol	Cocos Gram +	80X10^3	Operatoria	Bajo	Hombre
TO030	Estafilococos Gram +	140X10^3	Estafilococos Gram +, Diplococos, Actinomyces	197X10^3	Lysol	Diplococos	88X10^3	Operatoria	Bajo	Hombre