



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN-MANAGUA

**RECINTO UNIVERSITARIO RUBÉN DARÍO
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS**

TESIS MONOGRÁFICA PARA OPTAR AL TÍTULO DE CIRUJANO DENTISTA

**Efectividad del Glutaraldehído al 2%, Alcohol Etílico 70% y Lysol en aerosol como
desinfectantes en las piezas de mano de alta velocidad de la clínica odontológica
UNAN Managua, octubre del año 2022.**

CARRERA DE ODONTOLOGÍA

Autores:

Br. Alisson Francella Acuña Hernández.

Br. Solymar Kamila Lara Segura.

Br. Inge Maruca Muller Muller.

Tutora:

Dra. Tomasita Marcela Medina Cajina

MSc. Salud Pública

PhD. Gestión y Calidad de la Educación

Diciembre 2022

“¡A la libertad por la Universidad!”

Índice de Contenido

CAPÍTULO I. GENERALADES	1
1.1. Introducción	1
1.2. Antecedentes	3
1.3. Justificación	6
1.4. Planteamiento del problema	7
1.5. Objetivos	8
1.6. Marco teórico	9
CAPÍTULO II. DISEÑO METODOLÓGICO	22
2.1. Tipo de estudio	22
2.2. Área de estudio	22
2.3. Universo	22
2.4. Muestra	22
2.5. Técnica de obtención de la muestra:	22
2.6. Unidad de análisis:	22
2.7. Criterios de inclusión y exclusión	22
2.8. Técnicas y procedimientos:	23
2.9. Plan de tabulación y análisis:	26
2.10. Enunciado de variables	26
2.12. Operacionalización de variables	26
2.13. Aspectos éticos	28
CAPITULO III. DESARROLLO	29
3.1 Resultados	29
3.2 Discusión y análisis	32
3.3 Conclusiones	35
3.4 Recomendaciones	36
CAPÍTULO IV. BIBLIOGRAFÍA	37
CAPÍTULO V. ANEXOS	43

GLOSARIO

- **Absorbancia:** los valores de la absorbancia se usan para detectar el crecimiento de bacterias en cultivos en suspensión y para determinar la concentración de moléculas en solución.
- **Aerobias:** organismo viviente que necesita de la presencia de oxígeno para sobrevivir y crecer.
- **Aerosoles:** líquido que, acumulado a presión, puede lanzarse al exterior esparciéndose en partículas muy pequeñas.
- **Agente germicida:** sustancia que destruye o mata microorganismos patógenos de superficies en materiales inertes.
- **Anaerobios:** organismo que es capaz de vivir o desarrollarse en un medio sin oxígeno.
- **Bacteriemia:** presencia de bacterias en el torrente sanguíneo.
- **Efectividad:** capacidad de lograr el efecto que se desea o se espera.
- **Esporicida:** compuesto que destruye todos los microorganismos vegetativos, y las esporas de hongos y bacterias.
- **Fómites:** cualquier elemento carente de vida capaz de transmitir un patógeno viable de un individuo a otro.
- **Fresa dental:** son instrumentos rotatorios que se aplica sobre los tejidos duros del diente, con cierta energía para producir un corte o fractura, abrasión, bruñido y/o alisado y para cirugías de los maxilares.
- **Soluciones antisépticas:** sustancias que, aplicadas de forma tópica, sobre los tejidos vivos, tienen la capacidad de destruir los microorganismos o de inhibir su reproducción.
- **Tinción de Gram:** prueba que se realiza sobre las bacterias para observarlas mejor bajo el microscopio y así detectar el lugar donde se sospecha una infección. Según la distribución del peptidoglicano de la pared celular que las envuelve, se tiñen de una forma u otra.
- **TSA:** es un medio nutritivo general para una amplia variedad de usos. utilizado para el crecimiento y aislamiento de bacterias aeróbicas y anaeróbicas.
- **Unidades formadoras de colonias:** unidad de medida que se emplea para la cuantificación de microorganismos, es decir, para contabilizar el número de bacterias o células fúngicas (levaduras) viables en una muestra líquida o sólida.

RESUMEN

Se realizó un estudio descriptivo, para determinar la efectividad entre el Glutaraldehído al 2%, Alcohol Etilico 70% y Lysol en aerosol en la desinfección de las piezas de mano de alta velocidad de la clínica odontológica UNAN Managua, octubre del año 2022.

La toma de muestras se realizó en dos tiempos. Estas corresponden a 30 muestras de 15 piezas de mano de alta velocidad que fueron divididas en 15 muestras previo a la desinfección y 15 muestras posterior a la desinfección. Los resultados fueron procesados en una base de datos en Excel que fueron expresados en tablas y gráficas.

Como resultado se obtuvo que el Glutaraldehído al 2% eliminó todas las bacterias y hongos presentes en las piezas de mano de alta velocidad. El Alcohol etílico al 70% eliminó *Cándida spp* y *Escherichia coli*, sin embargo, solo redujo las UFC de *Staphylococcus spp* y *Streptococcus spp* y el *Enterococcus spp* persistió en su totalidad. El Lysol en aerosol eliminó *Cándida spp* y *Streptococcus spp* y solo redujo las UFC de los *Staphylococcus spp*.

Se concluye que el Glutaraldehído al 2% obtuvo un alto nivel de desinfección, mientras que el Alcohol etílico al 70% y el Lysol en aerosol obtuvieron un nivel bajo de desinfección.

Palabras claves:

Contaminación microbiológica, pieza de mano de alta velocidad, unidades formadoras de colonias.

AGRADECIMIENTOS

Le damos infinitas gracias a Dios por haber sido nuestra fuente de sabiduría, fuerzas, animo pronto y bendiciones a lo largo de nuestra carrera. Todo lo que somos y hemos logrado es gracias a su buena y perfecta voluntad.

A nuestros padres, que han sido de los principales pilares de nuestras vidas y formación profesional. Gracias por el esfuerzo y sacrificio que nos brindaron los recursos necesarios y por darnos todo su apoyo, amor y valores. Que la unión que hemos tenido para superar todas las dificultades, la tengamos también para disfrutar de los buenos momentos.

A la Dra. Tomasita Medina nuestra tutora, que nos ha guiado desde el inicio de esta investigación; dándonos de su experiencia, tiempo y conocimiento para poder mejorar en cada etapa que conllevó la elaboración de esta monografía.

Agradecemos al Lic. Douglas Espinoza, quien con dedicación y esfuerzo nos instruyó en el entendimiento de nuestra base microbiológica y durante la recolección de las muestras e interpretación de los resultados, fue un gran pilar.

Agradecemos a todos los docentes que nos ayudaron a formarnos en las odontólogas que somos hoy, especialmente al Dr. Oscar López y Dr. Horacio González que siempre realizaba todo lo posible por darnos valiosas enseñanzas con sus experiencias a nivel profesional y por enseñarnos a siempre buscar el bien para nuestros pacientes.

Las Autoras

DEDICATORIA

A Dios por ser el centro de mi vida, por ser mi amparo y fortaleza en todas las adversidades, por brindarme la sabiduría y perseverancia para completar esta etapa de aprendizaje y experiencias con felicidad.

A mis padres y hermano porque sin ellos no habría llegado hasta este momento, por darme el apoyo incondicional a lo largo de mi vida, por brindarme sus ejemplos, consejos y sobre todo amor.

A mis docentes que me han apoyado y brindado los conocimientos, necesarios para mi formación profesional.

Br. Alisson Francella Acuña Hernández

DEDICATORIA

Todo esto es posible porque Dios me ha acompañado en cada paso, obstáculo y éxito que he vivido a lo largo de mi formación profesional y esto es un logro dedicado para él.

Le dedico este trabajo a mi padre, que siempre soñó con verme triunfar y culminar mi carrera para el día de mañana ser una profesional de bien y dispuesta a ayudar a los demás. Hasta el cielo te mando a decir que llegamos a la meta final y que todo el amor y apoyo incondicional que me brindaste lo llevo siempre en mi corazón

.

A mi madre y hermano que estuvieron dándome los ánimos y valiosos consejos para seguir luchando y superando todo lo que se me presente en este camino que apenas empieza llamado vida.

Br. Solymer Kamila Lara Segura.

DEDICATORIA

A Dios por darnos la oportunidad de dar fin a una etapa más en mi vida, por bendecirme día a día, por su grato e inmenso amor, por brindarme fortaleza y sabiduría, por su guía y acompañamiento en la carrera, por ayudarme a vencer cada uno de los obstáculos que se ha presentado a lo largo de este camino.

A mi familia por apoyarme en todo momento en la obtención de mis metas y sueños, por ser pilares de fortaleza, por educarme bajo los principios de la nobleza y el amor, por adquirir los valores que hoy definen mi vida, por motivarme a seguir siempre adelante, por su comprensión en momentos difíciles, por ser mis guías y consejeros incondicionales en todo el proceso formativo.

A mis Docentes, y a todos los que me apoyaron sin interés alguno, que, sin escatimar esfuerzos y tiempo, compartieron conmigo sus sanos consejos, sus valiosos conocimientos.

Br. Inge Maruca Muller Muller.

OPINIÓN DEL TUTOR

En el ámbito odontológico se realizan diferentes procedimientos haciendo uso de una variedad de equipos e instrumentos como la pieza de mano de alta velocidad la cual es utilizada en la clínica de operatoria dental, prótesis fijas, endodoncias, cirugías orales, etc. Tomando en cuenta la afluencia de pacientes y procedimientos dentales para los que se ocupa este equipo, se considera como un medio propicio para la transmisión de enfermedades infecciosas tanto para el paciente como para el personal de la salud oral.

Por tal razón, el trabajo de investigación presentado por los bachilleres Alisson Francella Acuña Hernández, Solymar Kamila Lara Segura e Inge Maruca Muller Muller cobra importancia al determinar los microorganismos predominantes en las superficies de riesgo (piezas de mano de alta velocidad), permitiendo conocer la efectividad de los desinfectantes aplicados a estos equipos.

Los resultados de esta investigación proporcionan información que se espera sea de interés para los tomadores de decisión de la Carrera de Odontología de la Facultad de Ciencias Médicas de la UNAN Managua, de tal forma que contribuya a la mejora de la atención y bioseguridad para todos los que asisten a la Clínica Multidisciplinaria.

Doy fe como tutora, que el informe final de tesis cumple con los requisitos científicos y académicos establecidos en la Normativa de Modalidad de Graduación de la Facultad de Ciencias Médicas y que los bachilleres Acuña, Lara y Muller han mostrado gran disciplina y ética profesional en la realización de su trabajo.

Dra. Tomasita Marcela Medina Cajina

Departamento de Microbiología y Parasitología

CAPÍTULO I. GENERALADES

1.1. Introducción

La odontología es una disciplina, dedicada a la atención, diagnóstico, prevención, rehabilitación y tratamiento de las enfermedades bucodentales. Para ello se realizan diferentes tipos de tratamientos, utilizándose una variedad de equipos e instrumentos, que están en contacto directo con la mucosa oral, saliva, sangre y otros fluidos, siendo el consultorio dental un lugar altamente contaminado con incidencias de infecciones (Carrión, 2012).

Las piezas de mano de alta velocidad son indispensables para la práctica odontológica, y debido a su funcionalidad, forman parte del equipo básico requerido para la mayoría de los tratamientos; siendo estas utilizadas en la clínica de operatoria dental, prótesis fijas, endodoncias y cirugías orales, teniendo en cuenta que en cada uno de estos procedimientos se genera aerosoles que contaminan el equipo e instrumental; por lo que se debe prestar atención a la limpieza, desinfección, y esterilización de dicho equipo antes de ser usado en otro paciente.

Para la utilización de la turbina entre cada paciente lo ideal es someterla al proceso de esterilización, puesto que garantiza la eliminación de los microorganismos en el equipo, pero en nuestra unidad debido a la afluencia de pacientes a lo largo de una jornada clínica, el uso constante de esta para cada tratamiento y al número limitado del equipo, se imposibilita su continua esterilización.

El aerosol generado por el uso de la turbina dentro de la cavidad bucal, emite cerca de 1.000 unidades formadoras de colonias bacterianas (Santiago et al., 1994; Bustamante et al., 2014). Las piezas de mano de alta velocidad tienen un grado de contaminación frecuente ya que entra en contacto con los diversos microorganismos durante la intervención odontológica pues son claro ejemplo de que contribuyen a aumentar el riesgo de una infección cruzada (Badillo et al., 2019).

En base a lo expuesto anteriormente, el presente estudio tiene como interés académico dar a conocer la efectividad de las diferentes soluciones desinfectantes usadas en el campo de la odontología, como es el glutaraldehído al 2%, el alcohol etílico 70% y el Lysol en aerosol, sobre los microorganismos presentes en las piezas de mano de alta velocidad y ante la limitante de no poder ser esterilizadas frecuentemente en autoclaves.

1.2. Antecedentes

A nivel internacional se encuentran las siguientes investigaciones:

Reyes et al. (2012), realizaron un estudio con el objetivo de evaluar la condición microbiológica antes y después del uso de la pieza de mano en pacientes atendidos en la clínica odontológica de la USMP. Se utilizaron 16 piezas de mano, divididas en: 5 piezas de mano para glutaraldehído al 2%, 5 para hipoclorito de sodio al 5%, 5 para alcohol al 70% y 1 pieza de mano de control. Como medio de cultivo se usó el Agar sangre para observar las diferentes clases de microorganismos presentes.

Como resultado se obtuvo que la muestra control fue esterilizada en autoclave, presento ausencia de microorganismos. En contraste, las muestras desinfectadas con glutaraldehído al 2%, hipoclorito de sodio al 5% y alcohol al 70% mostraron presencia de estafilococos epidermidis, estafilococos aureus, cocos beta hemolítico en el agar sangre. Las muestras desinfectadas mostraron una reducción en la presencia de microorganismos de alrededor de 84%, 55% y 87% respectivamente.

Acuña et al. (2015), realizaron un estudio in vitro, cuyo objetivo fue determinar la efectividad antimicrobiana del alcohol al 70% y del glutaraldehído al 2 % utilizados en las superficies externas de las piezas de mano de alta velocidad. Se estudiaron 21 piezas de mano, divididas aleatoriamente en 3 grupos proporcionales siendo un grupo para equivalencia de las muestras, un grupo desinfectado con alcohol al 70% y un grupo desinfectado con glutaraldehído al 2%.

Antes de la desinfección con alcohol al 70% encontraron 212 microorganismo por UFC y después de la aplicación un 1 microorganismo por UFC. En el grupo del glutaraldehído al 2%, existían en el equipo 99 microorganismo por UFC y después de su aplicación, 6 microorganismo por UFC, concluyendo que la desinfección con alcohol al 70% sobre la superficie externa de las piezas de mano fue más efectiva que con glutaraldehído al 2%, además se evidenció la presencia de *Streptococcus sp.* y *Staphylococcus aureus* en las piezas de mano después del uso de los desinfectantes.

Lozano (2018), realizó en la Facultad Odontológica de la Universidad Central de Ecuador, un estudio experimental, para determinar la efectividad del agente Lysol en piezas de mano de alta velocidad. Se estudiaron 60 turbinas, a las que se aplicaron tres desinfectantes (Lysol, Glutaraldehído al 2% y agua destilada). Se tomaron muestras antes y después de la desinfección, en el área del cabezal y mango de las turbinas.

En las turbinas que fueron tratadas con Glutaraldehído al 2% antes de su uso se encontraron en el cabezal 711 colonias y después de la aplicación del agente 17 colonias, indicando una contaminación final de 2.4%; al estudiar el mango de la turbina antes de aplicar el agente se encontró 919 colonias y posterior a la aplicación solo se encontraron 2 colonias, indicando una contaminación final de 0.22%.

Los resultados en el grupo que se desinfecto con Lysol, antes de la aplicación se encontró en el cabezal un total de 2,175 colonias y después de la aplicación 32 colonias, lo que indica un 1.5% de contaminación final; así mismo en el mango de la turbina antes de aplicar el Lysol había 290 colonias y después de la aplicación 18 colonias. Se concluye que el agente Lysol en aerosol, tiene un promedio final de contaminación de 3.8% vs. Glutaraldehído al 2% de 1.3%.

Pazmiño (2019), en la Universidad Nacional de Chimborazo, realizó un proyecto de investigación titulado “Efecto antimicrobiano de tres soluciones desinfectantes en turbinas odontológicas”. La muestra fue de 30 turbinas divididas en grupos de 10, un grupo para Eucida, otro para Lysol y otro para Alcohol al 70%. Esto fue realizado 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; dando un total de 90 muestras.

Antes del procedimiento odontológico se encontro que el Género de *Streptococcus* es el de mayor concentración seguidos de los *Bacilos Gram+* y finalmente Género *Staphylococcus*; posterior a la intervención en paciente se detectó un incremento de mayor frecuencia los *Actinomyces*; y después de la desinfección se pudo constatar un decrecimiento microbiano en más del 50% de los mismos, sin embargo, la presencia de *Actinomyces* solo mejoró en su frecuencia de 30 a 21.

En conclusión, 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.

A nivel nacional se encontraron tres estudios, realizados en los años 2002, 2004 y 2009 en la UNAN-León. Estos tuvieron como objetivo: identificar los métodos de desinfección y esterilización post tratamientos para fresas y turbinas; así como determinar la frecuencia y conocimiento de las sustancias más utilizados por el alumnado de IV y V año.

Sin embargo, no se encontraba el observar e identificar el crecimiento microbiológico en el instrumental y equipo odontológico, ni conocer la efectividad de los desinfectantes. Por esta razón, se toman como referencia de búsqueda de documentos en Nicaragua, pero no serán utilizados para el análisis y discusión de los resultados obtenidos en esta investigación.

1.3. Justificación

Al no existir estudios previos en nuestra facultad, el resultado del estudio le confiere.

Relevancia institucional: Brinda datos confiables que funcionan para mejorar las formas de desinfección de las piezas de mano de alta velocidad y recomendaciones para la clínica odontológica.

Valor teórico: En la práctica odontológica, tanto el paciente como el personal de atención, están expuestos a una variedad de microorganismos altamente infecciosos, debido a los múltiples procedimientos realizados en la clínica dental. Por lo tanto, es importante saber la efectividad de las soluciones antisépticas para limpiar, desinfectar y esterilizar todos los equipos de uso en la clínica dental.

Valor metodológico: Este estudio en el área de la clínica odontológica, brindara información necesaria para poder utilizarlo como referencia en otros trabajos investigativos, de tipo analítico, que determine con cual solución se debe someter la desinfección de las piezas de mano, que sea rápido, conveniente y accesible que termine beneficiando a los practicantes, profesionales, pacientes y personal auxiliar del área de odontología.

1.4. Planteamiento del problema

Muchos materiales e instrumental odontológico son de carácter desechable pero la mayoría son reusables debido a su costo y material del cual están hechos. Entre ellos se encuentra las piezas de alta velocidad, necesarias para la realización de todo tipo de tratamientos ambulatorios en el consultorio odontológico, siendo así de los equipos con mayor manipulación en la atención a los pacientes, provocando que esta se contamine. (Durán et al., 2018)

Es un hecho que su esterilización después de cada consulta es casi imposible por la afluencia de pacientes, pero si es posible su desinfección, lo que permite disminuir la carga de microorganismo, presentes en su superficie y por ello se necesita de desinfectantes que hayan sido registrados con buena efectividad antimicrobiana, que logre una óptima desinfección, de fácil acceso y uso para optimizar tiempo y recursos.

En base a lo anterior se plantea conocer lo siguiente:

¿Cuál es la efectividad del Glutaraldehído al 2%, Alcohol Etilico 70% y Lysol en aerosol como desinfectantes en las piezas de mano de alta velocidad de la clínica odontológica Unan Managua en el mes de octubre del año 2022.?

1.5. Objetivos

Objetivo General:

Describir la efectividad del Glutaraldehído al 2%, Alcohol Etílico 70% y Lysol en aerosol como desinfectantes en las piezas de mano de alta velocidad de la clínica odontológica Unan Managua en el mes de octubre del año 2022.

Objetivos Específicos:

1. Identificar los microorganismos más frecuentes en las piezas de mano de alta velocidad previo y post desinfección.
2. Determinar la contaminación microbiológica según el número de unidades formadoras de colonias en la superficie de las piezas de mano de alta velocidad previo y post desinfección.
3. Conocer la efectividad de las diferentes sustancias desinfectantes en la eliminación de las unidades formadoras de colonias.

1.6. Marco teórico

La bioseguridad debe entenderse como un método de conducta, encaminada a lograr actitudes y acciones que disminuyan el riesgo del trabajador de la salud de adquirir infecciones en el medio laboral, debe estar diseñada en el marco de una estrategia de disminución de riesgos, evitando así la propagación de las enfermedades. (Galdós, 2018)

El instrumento de mayor uso es la pieza de mano de alta velocidad la cual es empleada constantemente en la cavidad bucal. El odontólogo en cualquiera de sus especialidades debe conocer el grado de contaminación producido por microorganismos presentes en piezas de mano de alta velocidad y los riesgos que existen en la mayoría de los procedimientos dentales. (Romero et al., 2017)

1.6.1 Descripción de pieza de mano de alta velocidad

La pieza de mano de alta velocidad en odontología entra en la categoría de instrumental rotatorio, el cual es accionado gracias a una presión de aire que circula a través de unas mangueras adheridas desde un compresor a la unidad o silla odontológica, la cual hace que el instrumento realice movimientos rotatorios a cierta velocidad. (Barrancos, 2007, p.176)

Características:

Tiene forma alargada, con el tercio anterior angulado respecto a los dos tercios posteriores. Esta disposición facilita el acceso al campo de trabajo (piezas dentales). Según Barrancos (2007) “se denomina pieza de mano a la totalidad del aparato, aunque la turbina propiamente dicha se encuentra solo dentro del cabezal” (p.150).

Así mismo Durán et al. (2018) mencionan:

El objetivo de este instrumento es realizar corte o cavidades, lo cual se logra colocando una fresa, en su punta activa tiene forma de aspas cortantes y va sujeta en la cabeza de la turbina o pieza de mano de alta velocidad. Es por esto que se divide en cabeza y cuerpo.

La cabeza de este instrumento además de sostener la fresa que hará el corte también presenta una serie de orificios, los cuales expulsan agua para obtener una refrigeración en el procedimiento y no afectar de alguna forma la pulpa dentaria en el caso que esta se encuentre sana; ya que el generar movimientos rotatorios a tan alta velocidad la fricción del instrumento cortante con el tejido produce calor, el cual puede afectar la vitalidad de la estructura dental.

Por otra parte, el cuerpo es la zona de agarre del instrumento, el cual presenta una superficie rugosa o estriada para evitar que esta se deslice mientras se está realizando algún procedimiento, en su parte final se encuentra unos aditamentos los cuales irán unidos a la manguera de la silla odontológica por donde pasará el agua y aire para su correcta función. (pp. 9-10)

En un estudio realizado por Orquera (2015) para identificar los microorganismos presentes en las piezas de mano de alta velocidad antes de ser utilizadas para la atención odontológica en las clínicas, se menciona la presencia de estreptococo viridans, estafilococo aureus, estafilococo epidermis, estafilococo saprofítico, enterococo fecal, lactobacilos y *Escherichia coli*.

1.6.2 Métodos de desinfección y esterilización

La limpieza y desinfección de un objeto consiste en la remoción de contaminantes como así mismo la eliminación o reducción de microorganismos, pero no esporas y a diferencia de estas, la esterilización actúa como un agente germicida que elimina virus, bacterias y hongos (OMS-OPS, 2007).

Teniendo en cuenta que la pieza de mano de alta velocidad también se puede clasificar según Spaulding como un instrumento semicrítico por cuanto no penetra mucosas, pero que está en contacto con ellas y está expuesta a saliva y otros fluidos; los materiales e instrumental no desechables deben ser sometidos al proceso de eliminación de microorganismos. (Gutiérrez et al., 2021)

La desinfección se lleva a cabo por medio de 3 pasos:

Limpieza: proceso mediante el cual se logran remover todo los residuos orgánicos e inorgánicos adheridos a la superficie del instrumento, se debe realizar de la siguiente manera: descargar el agua y aire mínimo de 20 a 30 segundos después de haber sido utilizada en pacientes; retirar la fresa o el instrumento acoplado con pinzas; enjuagar la pieza de mano con agua para remover el material adherido. (NSK, 2013)

Desinfección: proceso que consiste en la eliminación de bacterias, virus y hongos. Los pasos a seguir para lograr una correcta desinfección de alto nivel de la pieza de mano de alta velocidad, según Kavo, s.f; NSK, 2013; Universidad de Colombia, 2012; son los siguientes:

Aplicar en la superficie externa de la pieza de mano cuidadosamente la solución de limpieza o desinfectante; dejar actuar durante el tiempo indicado por el fabricante el líquido desinfectante, tener la precaución de no dejar totalmente expuesto el equipo al ambiente para evitar contaminación ambiental sobre este. Es recomendable que se enjuague el equipo para remover restos del desinfectante.

Esterilización: es el proceso físico o químico capaz de destruir todas las formas de vida microbiana incluyendo esporas y virus. Puede realizarse por vapor de agua o calor seco. Para este procedimiento, introducir la turbina en la bolsa de esterilización y sellarla; posteriormente se lleva a la autoclave a una máxima temperatura de 135 °C, pudiendo variar según indicaciones del fabricante. (Álvarez et al., 2016-2017).

En Colombia se realizó un estudio para evaluar los microorganismos en piezas de mano de alta velocidad de estudiantes de x semestre FUSM (Fundación Universitaria San Martín) y describir la frecuencia de desinfección y esterilización de estos equipos. Se tomaron muestras de 21 piezas de alta velocidad, solo 19 que cumplían con los criterios.

La mayoría de las muestras de las piezas de mano se tomaron después de atender al paciente y solo el 16 % se tomaron antes de la atención. Se encontraron mayor cantidad de microorganismos en las muestras tomadas después de atención al paciente. Los

microorganismos encontrados fueron: *Staphylococcus epidermidis* (52.3%), *Staphylococcus aureus* (9,5%), *Streptococcus pyogenes* (9,5%) (Castro y Barbosa, 2015).

1.6.3 La cavidad bucal

La microbiota oral está constituida por diversos microorganismos, sobre todo, por bacterias (más raramente por hongos, virus y protozoos). A su vez se pueden dividir dos subgrupos: una flora comensal, que desempeña un papel beneficioso para la salud, y una flora patógena, que pueden producir cambios en la boca. La saliva juega un papel importante en la patogénesis de las enfermedades ocasionadas por los microorganismos. (Dumonteil, s.f)

Se han llegado a aislar hasta 200 especies distintas en una misma cavidad bucal. Las distintas interacciones ecológicas de la cavidad bucal son las que determinan las características cualitativas y cuantitativas de la totalidad de su microbiota en los distintos nichos ecológicos y en las distintas situaciones de salud y enfermedad. (García, 2017).

Los principales microorganismos que constituyen la microbiota oral son:

- **Cocos grampositivos.** Con gran diferencia sobre los demás son los estreptococos del grupo viridans los más aislados y en menor proporción se hallarían *Staphylococcus spp.*, *Enterococcus spp.*, *S. mucilaginosus*, *Abiotrophia spp.* y los anaerobios estrictos *Peptostreptococcus spp.*

- **Cocos gramnegativos.** Se detectan diversas especies, aerobias y comensales no exigentes, del género *Neisseria* y otras pertenecientes al género *Veillonella* como anaerobias estrictas.

- **Bacilos grampositivos.** Numerosos bacilos grampositivos y elementos filamentosos pleoórficos se aíslan de la cavidad oral. Destacan las especies del *Actinomyces* y *Lactobacillus*.

- **Bacilos gramnegativos.** Sobresalen por su importancia los anaerobios estrictos no esporulados como *Porphyromonas spp.*, *Prevotella spp.*, *Fusobacterium spp.*, Igualmente destacan como bacterias anaerobias facultativas: *Actinobacillus actinomycetemcomitans*, *Haemophilus spp* y algunas especies de género *Campylobacter*.

Otros microorganismos. “Entre ellos sobresalen los treponemas comensales, hongos como *Candida spp.*, *Mycoplasma spp.*, y los escasos protozoos aislados en la cavidad oral como las especies *Trichomonas tenax* y *Entamoeba gingivalis*.” (García, 2017)

Un estudio realizado por Badillo, Morales y Martínez que consistía en determinar la presencia bacteriana en 30 piezas de alta velocidad utilizadas en la práctica clínica. El 73.3% de las muestras analizadas tuvieron crecimiento bacteriano, entre las bacterias que se encontraron resultó que 54.5% de ellas fueron bacterias Gram positivas y el resto Gram negativas. La bacteria con mayor presencia en la muestra fue el *Bacillus* en 45.5% seguida del *Streptococcus* en 27.3%, el restante 27.2% fue *Staphylococcus*, *Coccus* y *Streptobacillus* (Badillo et al., 2019).

1.6.4 Bacterias más frecuentes en áreas clínicas odontológicas

Pseudomonas sp: Género *Pseudomonas*, grupo de bacilos Gram negativos aerobios estrictos, producen infecciones oportunistas, tales como neumonía, infección urinaria, infecciones quirúrgicas y septicemia entre otros. Con frecuencia, alguna cepa se establece de modo endémico en un hospital dando lugar a hiperendemias o epidemias. Presentan gran resistencia a los antimicrobianos.

Staphylococcus aureus: Cocos Gram positivos agrupados habitualmente en racimos aerobios y anaerobios facultativos. Es un agente etiológico de diversas patologías, incluyendo infecciones de piel y tejidos blandos, bacteremia, endocarditis, infección del sistema nerviosa central y del tracto genitourinario. (Aguirre, 2011)

Staphylococcus epidermidis: Es una bacteria Gram positiva, oportunista que forma parte de la flora bacteriana habitual de la superficie corporal, cuando ocurre un desbalance en esa microbiota más una solución de continuidad, está asociada con la resistencia a los antibióticos, genera ciertas infecciones que pueden llegar a ser graves. (Méric et al., 2018)

Streptococcus mutans: Forma parte de la microbiota normal humana, principalmente la cavidad oral y la vía respiratoria superior. Es uno de los microorganismos asociados a las caries dentales, el cual aparece junto con la erupción de las piezas dentales. Es un gram positivo, perteneciente a una especie de bacterias cocáceas, aerobios facultativos, (Liébana, 2002, Capítulo 32, p.325-326).

Streptococcus mitis: Son Gram positivas, de forma ovalada o elíptica, es una bacteria comensal que coloniza principalmente la cavidad bucal junto con las superficies duras como los dientes y la membrana mucosa como parte de la flora bucal. (Rasmussen et al., 2017)

Streptococcus pyogenes: Causa amigdalitis, faringitis. Contagio mediante la respiración de las gotas al hablar o toser, o por el contacto con la piel. También puede causar celulitis o fascitis necrotizante.

Enterococcus faecalis: Es la especie más representativa del género *Enterococcus* y el cual se encuentra como parte de la flora normal humana a nivel de la mucosa intestinal y genital. Sin embargo, también pueden ser aislados de infecciones dentales. Este microorganismo constituye un patógeno oportunista implicado en la persistencia de la infección, influyendo en el pronóstico del tratamiento de conductos. (Kovac, 2013)

Candida albicans: Las candidas son levaduras, vale decir hongos que existen predominantemente en forma unicelular. Se trata de células ovoides pequeñas (4-6 μm) y de pared delgada que se reproducen por gemación. Es la causante de la candidiasis, una infección micótica producida por el mismo microorganismo que en algunos casos puede llegar a ser patógeno, habitualmente se encuentra en la cavidad oral, en el tracto gastrointestinal y en la vagina (Liébana, 2002).

Avendaño en 2018 realizó un estudio con el objetivo de determinar el grado de contaminación microbiológica de las piezas de mano de alta velocidad utilizadas en los consultorios dentales, para lo cual se realizó la técnica de hisopado sobre el cabezal de las 25 turbinas en estudio.

Los microorganismos más frecuentes fueron las bacterias en un 88% y los hongos un 8.0%, de las bacterias un 84% fueron cocos gram positivos y un 12% bacilos gram negativos; las bacterias más frecuentes por genero fueron las *Stapylococcus* en un 60%, *Streptococcus* en 16%, *Enterococcus* en 8% y *Klepsiella* en un 12%. Según las especies bacterianas el predominante fue *S. epidermis* en un 40%, *S. aureus* en 20%, *S. viridans* en 16%, *Klepsiella spp.* en 12%, *Enterococcus spp* en 8%.

1.6.5 Infección cruzada

Se denomina a la infección cruzada como la transmisión de agentes infecciosos entre pacientes y personal sanitario, lo cual puede ser por contacto directo o mediante fómites que no son más que objetos inanimados capaces de transmitir un patógeno viable. Dentro de los potenciales patógenos se encuentran virus de la hepatitis B (VHB), C, virus de los herpes simples tipo 1 y 2, virus de la inmunodeficiencia humana, *Mycobacterium tuberculosis* y otros agentes que colonizan e infectan el tracto respiratorio y la cavidad bucal (Bolyard et al., 1998).

Modos de transmisión

Dado que los microorganismos se encuentran en todas partes, su contacto con los seres humanos es inevitable; sin embargo, las formas de contacto presentan amplias variaciones. El tipo de población microbiana a la que se expone una persona y el mecanismo de exposición son consecuencia directa de las actividades clínicas realizadas durante la cita odontológica.

Por contacto directo: La contaminación directa se produce cuando hay contacto directo con sangre y otros fluidos corporales.

Por contacto indirecto: Es la transferencia de un agente infeccioso a un individuo susceptible a través de vehículos de transmisión; es decir, cualquier objeto inerte que participe en el proceso de transmisión de una infección.

A través del aire: Por diseminación de aerosoles microbianos (suspensiones aéreas de partículas constituidas total o parcialmente por microorganismos) transportados hacia una puerta de entrada adecuada, por lo regular las vías respiratorias (Ralón, 2006, p. 12).

1.6.6 Contaminación según el número de Unidades Formadoras de Colonias

Las unidades formadoras de colonias (UFC) permite tener una cuantificación de microorganismos dentro de un cultivo de células, una colonia debe presentar un crecimiento significativo, aunque en el recuento de colonias no es posible conocer si una colonia ha surgido de una o varias células. Las UFC, son el número mínimo de células separables sobre

la superficie o dentro de un medio de agar semi sólido que da lugar al desarrollo de una colonia visible. (Whitworth et al., 2004)

Una investigación realizada por Flores en Lima- Perú 2013, evaluó el grado de contaminación cruzada en piezas de mano de alta velocidad en la atención a pacientes en la clínica de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. En los resultados, el conteo de las unidades formadoras de colonias se encontró que el grado de contaminación de las piezas de mano al inicio del turno es bajo con una media de 9,19 UFC/ml y que el grado de contaminación de las piezas de mano al terminar el turno es alto con una media de 451,42 UFC/ml.

1.6.7 Sustancias desinfectantes

El desinfectante es un agente químico que destruye o inhibe el crecimiento de microorganismos patógenos. No posee la capacidad de poder eliminar de manera total los microorganismos, solo brindan una gran disminución de estos para que no sean de riesgo para la salud ni la calidad del instrumental que pueda ser perecedero. Estos son aplicados en manera de aerosol/spray por lo general a objetos inanimados y buscan prevenir infección perjudicial al ser humano. (OMS, 2004)

Características para los desinfectantes

Según la secretaria Distrital de Salud de Bogotá, D.C (2004) afirma que las características de un desinfectante ideal son las siguientes:

- **Actividad antimicrobiana:** Debe ser capaz de matar a los microorganismos. A baja concentración debe tener amplio espectro de actividad microbiana.
- **Solubilidad:** Debe ser soluble en agua u otros solventes, en la proporción necesaria para su uso efectivo.
- **Estabilidad:** Durante el almacenamiento los cambios en sus propiedades deben ser mínimos y no deben causar una pérdida significativa de su acción germicida.
- **Homogeneidad:** La preparación debe ser uniforme en composición, de manera que los ingredientes activos están presentes en cada aplicación.

- **Toxicidad:** No debe ser tóxico para el hombre ni los animales. Debe ser tóxico para los microorganismos a temperatura ambiente, para que al usar el agente no sea necesario elevar la temperatura más allá de la que se encuentra normalmente en el lugar donde se va a utilizar.
- **Capacidad para penetrar:** Esto no es necesario si se requiere solo una acción superficial.
- **Capacidad desodorante:** Desodorizar mientras desinfecta, debe ser inodoro o tener un olor agradable.
- **Capacidad detergente:** Un desinfectante que sea a la vez detergente cumple dos objetivos; limpieza y desinfección
- **Disponibilidad:** Debe estar disponible en grandes cantidades a un precio razonable.

Niveles de desinfectantes

- Desinfectante de alto nivel: Elimina virus, bacterias, hongos y alguna espora resistente.
- Desinfectante de mediano nivel: Efectivos en bacterias, *M. tuberculosis*, hongos y virus no lipídicos y no esporas.
- Desinfectante de bajo nivel: Mínimamente efectivo ya que solo reduce el número de bacterias y algunos virus y hongos de las superficies. No elimina esporas. (Vignoli, 2006)

Glutaraldehído 2%

Acosta-Gnass (2011) menciona que el glutaraldehído es un compuesto perteneciente a la familia de los aldehídos, que se presenta en soluciones acuosas, alcalinas y ácidas. Las soluciones ácidas no son esporicidas, pero utilizando un activador como agente alcalinizante se torna esporicida el producto. Tiene un pH alcalino en el momento de la activación que sufre una drástica disminución a partir de los 14 días de su activación. También se puede alargar su periodo de vida útil por 28 días con diferentes formulaciones.

- **Mecanismo de acción:** Su acción es consecuencia de la alquilación de componentes celulares alterando la síntesis proteica de los ácidos ADN y ARN.
- **Espectro:** Es viricida, bactericida, fungicida, micobactericida y en algunos casos esporicida.
- **Indicaciones de uso:** Es indicado para la desinfección de alto nivel cuando la esterilización no es posible, es usado en artículos o materiales de metal como lo son los espejuelos, los materiales otorrinológicos, odontológicos y las láminas de laringoscopio (p.226).
- **Concentraciones de uso:** Este químico se puede encontrar en solución al 2% que aplicado durante 30 a 45 minutos ejerce el efecto desinfectante de alto nivel a una temperatura de 20°C y si se deja entre 10 a 12 horas hace efecto esterilizante.
- **Ventajas:** Desinfección de alto nivel a temperatura ambiente, no corroe el instrumental metálico, alta actividad germicida, es efectivo como esterilizante químico, práctico para instrumental invasivo delicado, no se inactiva en presencia de sangre o materia orgánica, duración aproximadamente de 14 días.
- **Desventajas:** Adquirirlo en el mercado es difícil, es de alto costo, inmersión prolongada de 8 a 10 horas para esterilización de instrumental, deja residuos por lo que se debe enjuagar con agua estéril el instrumental, su mayor desventaja es su toxicidad ya que una vez activado pueden producir vapores que irritan la piel, ojos y tracto respiratorio por ellos se debe utilizar en ambientes ventilados y con protección personal (Chauca, 2004, p.8).

Alcohol etílico 70%

Diomedi et al. (2017) indica que el alcohol etílico y el alcohol isopropílico son compuestos orgánicos del agua, quienes en el ámbito sanitario han sido los más usados desde la antigüedad en medicina como antisépticos de limpieza y desinfectantes de heridas, tienen buena actividad antimicrobiana.

- **Mecanismo de acción:** Su acción antimicrobiana se produce destruyendo la membrana celular por reducción de su tensión superficial y mediante la desnaturalización de las proteínas.
- **Espectro:** Poseen una acción rápida y de amplio espectro actúa sobre bacterias grampositivas y gram negativas incluyendo virus, micobacterias y hongos, pero no destruyen las esporas bacterianas.
- **Indicaciones de uso:** Se utiliza frecuentemente para la desinfección o limpieza de la piel, limpieza antes de la aplicación de inyecciones o de cirugías menores, también está indicada su aplicación para la desinfección de materiales no críticos.
- **Concentraciones de uso:** Sus concentraciones varían desde 70-96% para el alcohol etílico o etanol y entre 70-100% el alcohol isopropílico, aunque sus indicaciones son las mismas suele usarse más el etanol por ser el menos irritante (pp.157-159).
- **Ventajas:** Disponible en el mercado, concentraciones óptimas desde 60-90%, acción antiséptica eficaz, desinfectante de acción intermedia.
- **Desventaja:** No actúa en presencia de materia orgánica o sangre, no son esporicidas, son volátiles e inflamables, al volatilizarse pueden causar irritación en la mucosa y el lagrimal, si se diluye por debajo del 50% pierde su efecto bactericida, se evapora rápidamente, endurece materiales de vinil, látex o goma, no tiene capacidad esterilizante, se requiere que el material esté inmerso dado a que su tiempo de exposición no es prolongado (Chauca, 2004, p.7).

Lysol en aerosol

El Lysol es un producto distribuido por la casa comercial Reckitt Benckiser, es un químico desinfectante comúnmente utilizado para limpiezas de superficie, está constituido por varios ingredientes, siendo su componente principal y principio activo el alcohol etílico (etanol) encontrándose hasta en un 55 a 60 % (Iturralde, 2015, p.30).

- **Mecanismo de acción:** Actúa destruyendo la membrana celular por disminución de su tensión superficial y por la desnaturalización de proteínas (Martínez, 2013, p.14).

- **Espectro:** Destruye diferentes tipos de microorganismos tales como hongos, bacterias y virus, según el tiempo de exposición.
- **Indicaciones de usos:** Está indicado para usarse sobre superficies blandas y duras, lavado de manos y tratamiento de aire, uso con adecuada ventilación. Para su uso en superficies previamente lavadas.
- **Componentes:** Alcohol orgánico, agua, propelente (butano, propano, isobutano), amina orgánica, fragancia, tensoactivo catiónico, base inorgánica, antioxidante
- **Ventajas:** Se encuentra en la mayoría de mercados, es práctico de fácil uso y efectivo, actúa rápidamente.
- **Desventajas:** Puede ocasionar alergias en la piel, provoca moderada irritación ocular, es altamente inflamable debido que el contenido está bajo presión, puede provocar irritación en las vías respiratorias (Reckitt Benckiser, 2010, pp.1-8).

1.6.8 Comparación de efectividad entre los desinfectantes

La efectividad de los desinfectantes es determinada por aspectos, como la naturaleza del objeto, número y grado de resistencia de los microorganismos contaminantes, cantidad de materia orgánica presente, tipo de desinfectante, concentración utilizada, duración y temperatura de exposición (Secretaría Distrital de Salud de Bogotá, D.C., 2004).

Un estudio denominado Efectividad de Lysol y Glutaraldehído al 2% en piezas de mano de alta velocidad después de ser sometidas a limpieza mecánica realizado en estudiantes de noveno semestre que acuden a Clínica Integral de la Facultad de Odontología de la Universidad Central del Ecuador (FO-UCE) período 2017. La muestra se obtuvo de 40 piezas de mano de alta velocidad antes y después de someter a las turbinas a un proceso de desinfección mediante dos agentes aplicados en aerosol Lysol y Glutaraldehído al 2%.

Las muestras fueron tomadas de dos sitios, cabezal y mango. Se observó un efecto en la reducción bacteriana del glutaraldehído de 0,6 UFC y del lysol de 1,3 UFC después de su uso. Tanto el glutaraldehído como el lysol mostraron diferencias significativas antes y después de su uso (Lozano, 2019).

Otra investigación realizada por Reyes, Rodríguez y Fernández, relacionado en evaluar la condición microbiológica antes y después del uso de la pieza de mano en pacientes atendidos en la clínica odontológica de la Universidad de San Martín de Porres Lima-Perú. Se utilizaron 16 piezas de mano. Las muestras esterilizadas en autoclave, sembradas en agar sangre presentaron ausencia de microorganismos.

En contraste, las muestras desinfectadas con glutaraldehído al 2%, hipoclorito de sodio al 5% y alcohol al 70 % mostraron presencia de estafilococos epidermidis, estafilococos aureus. Las muestras desinfectadas con glutaraldehído al 2%, hipoclorito de sodio al 5% y alcohol al 70 % mostraron una reducción en la presencia de microorganismos de alrededor de 84%, 55% y 87%, respectivamente. (Reyes et al., 2012).

Un estudio realizado por Acuña et al. (2015), denominado Efectividad antimicrobiana de dos desinfectantes utilizados en las piezas de mano de alta velocidad de uso odontológico. Estudio in vitro. Los resultados obtenidos en el presente estudio evidencian que hubo mayor efectividad antimicrobiana in vitro del alcohol al 70%, en comparación al glutaraldehído al 2%, utilizados en la superficie externa de las piezas de mano de alta velocidad. Dicha efectividad antimicrobiana se determinó a través del número de microorganismos por unidades formadoras de colonias antes y después del uso del desinfectante, según los datos obtenidos por medio del análisis de Wilcoxon con una diferencia estadística, leídas al 95% de confiabilidad.

Castro, T y Barbosa, F. (2015). Realizaron un estudio, con el objetivo de evaluar los microorganismos presentes en la turbina de la pieza de mano de alta velocidad utilizadas por los estudiantes de X semestre de Odontología, donde las muestras fueron 19 que cumplían con los criterios. La recolección de la muestra se hizo de manera aleatoria. Los resultados fueron que la mayoría de las muestras de las piezas de mano se tomaron después de atender al paciente y solo el 16 % se tomaron antes de la atención. Se encontraron mayor cantidad de microorganismos en las muestras tomadas después de atención al paciente, sin embargo, también estuvieron presentes los microorganismos, aunque en menor cantidad en las muestras tomadas antes de atención al paciente lo que hace posible la infección cruzada. En conclusión, los microorganismos encontrados fueron: *Staphylococcus epidermidis* (52.3%), *Staphylococcus aureus* (9,5%), *Streptococcus pyogenes* (9,5%).

CAPÍTULO II. DISEÑO METODOLÓGICO

2.1. Tipo de estudio

Estudio descriptivo comparativo de corte transversal, no experimental.

2.2. Área de estudio

Clínica multidisciplinaria de odontología de la UNAN-Managua, donde los estudiantes de tercer año realizan las prácticas clínicas de la asignatura de operatoria dental II.

2.3. Universo

El universo es conformado por 60 turbinas pertenecientes a los estudiantes de tercer año que realizan las prácticas clínicas de la asignatura de operatoria dental II.

2.4. Muestra

El tamaño de la muestra se obtuvo por conveniencia y se analizaran 15 turbinas.

2.5. Técnica de obtención de la muestra:

Dado a que la selección de la muestra es por conveniencia, la técnica de obtención se realiza según criterios de inclusión y exclusión.

2.6. Unidad de análisis:

Reporte de Crecimiento de Microorganismo de las Piezas de alta velocidad, constituye la fuente primaria de obtención de información.

2.7. Criterios de inclusión y exclusión

Criterios de inclusión:

- Piezas de mano utilizadas en restauraciones dentales.
- Piezas de mano en buen estado.

Criterios de exclusión:

- Piezas de mano en desuso por mal estado.
- Piezas de mano que no hayan tenido contacto con la cavidad oral.
- Piezas de mano que hayan sido retiradas del sillón dental.

2.8. Técnicas y procedimientos:

Se utilizó como fuente primaria una ficha de recolección de datos, donde se ingresó la información que se iba recopilando de acuerdo a los objetivos planteados.

Recolección de muestras se procedió en 4 pasos:

- 1) Para llevar a cabo el proceso de recolección de las muestras, se cumplió con las debidas normas de bioseguridad al ingresar a la clínica, haciendo uso de gabachas, zapatos desechables, gorros quirúrgicos, mascarillas y caretas.

En la clínica se procedió a seleccionar las 15 piezas de mano de alta velocidad en 3 grupos iguales. Se estableció utilizar lysol en aerosol de 354g para el primer grupo; al ser esta una presentación en spray se le dio la misma dispensación al alcohol etílico al 70% que fue aplicado al segundo grupo y el glutaraldehído al 2% que se aplicó al tercer grupo. Para estas últimas 2 sustancias fueron colocadas en recipientes plásticos previamente sometidos a un proceso de ebullición con el fin de realizar esterilización.

Establecido estos criterios, se inició con la toma de muestras verificando que los estudiantes ocuparon sus piezas de mano de alta velocidad, se informó el procedimiento a seguir y el alumno firmó el consentimiento informado.

- 2) Una vez culminado el procedimiento dental, las turbinas fueron recolectadas, rotuladas con códigos y llevadas a un área donde el licenciado del laboratorio inició a tomar las muestras del primer tiempo a las 15 turbinas en estudio, para lo cual se colocó un par de guantes estériles por cada turbina y realizó la técnica de hisopado de la siguiente manera: tomando un hisopo estéril y humedeciéndolo en el medio de transporte (TSA: Triptocasa Soya Agar) frotándolo con movimientos circulares sobre toda la superficie del cabezal y luego introdujo el hisopo en el tubo con el medio de transporte.
- 3) Al finalizar de tomar las muestras del primer tiempo se procedió a separar las turbinas en 3 bandejas para ser desinfectadas. El primer grupo fue codificado del 1L al 5L al cual se le aplicó lysol en aerosol; el segundo grupo codificado del 6A al 10A se le

aplicó alcohol etílico 70% y al tercer grupo codificado del 11G al 15G se le aplicó glutaraldehído al 2%. La forma en que se aplicaron estos agentes desinfectantes fue rociándolos 3 veces por ambos lados de la pieza y se dejó actuar por 10 minutos.

- 4) Posterior a la desinfección se procedió a tomar las muestras del segundo tiempo a las mismas 15 turbinas siguiendo el proceso de la técnica de hisopado realizado en las muestras anteriores.

El total de muestras se dividieron de esta manera: 15 del primer hisopado tomadas inmediatamente después del tratamiento dental en pacientes y las otras 15 del segundo hisopado posterior a la desinfección para un total de 30, las cuales fueron trasladadas en un termo portátil al laboratorio de microbiología.

Procesamiento de las muestras en el laboratorio:

Incubación y lectura:

Todas las muestras entregadas para el estudio fueron incubadas a 37°C por 24 horas, para obtener un crecimiento apropiado de los microorganismos, luego del periodo de incubación se midió la absorbancia de todos los tubos inoculados. Las lecturas que más se alejaron a la absorbancia de las muestras iniciales fueron consideradas como las de mayor contaminación.

Siembra de muestras:

Se procedió a realizar la siembra de todas las muestras contenidas en los medios TSA, en agares que permitieron encontrar microorganismos sin exigencias nutricionales, así como aquellos que si lo necesitan. Para el crecimiento de Gram positivos se cultivó en medios de Agar sangre de carnero y para las bacterias Gram negativas y que sintetizan el azúcar como fuente inmediata de energía se utilizó Agar MacConkey. Posteriormente, se incubarán los cultivos por 24 horas a una temperatura de 37°C.

Conteo de UFC:

Pasado el tiempo de incubación en los agares, se realizó la lectura de los cultivos para el conteo total de las unidades formadoras de colonias (UFC), Las colonias que se observaron contaminadas o en un estado de tensión se re-aislaron para obtener un crecimiento puro de las mismas.

Identificación de microorganismos:

Para la identificación el primer paso consistió en la observación de las características macroscópicas de las colonias en los medios de cultivo Agar sangre de carnero y MacConkey. Una vez que se identificaron las colonias, se tomó con el asa una pequeña cantidad de cada una de estas, se realizó un frotis sobre la placa portaobjetos, y se dejó secar cada una de las muestras. Posteriormente se procedió a realizar la Tinción de Gram para la identificación microscópica.

Para la identificación del género y especie de los grupos de microorganismos caracterizados en la lectura microscópica se realizaron las pruebas pertinentes. Para bacterias gram positivas las pruebas realizadas fueron las siguientes: prueba de catalasa, prueba de coagulasa. En sospecha de una bacteria gram negativa las pruebas bioquímicas realizadas fueron: TSI, LIA, MIO, urea, citrato, malonato, purpura simple.

Identificación de levaduras:

A nivel macroscópico: se esperó el crecimiento de las levaduras sembradas en el medio agar sangre después de la incubación por 24 horas; para su identificación se tomó en cuenta el aspecto de las levaduras al crecer en el agar; la forma de la colonia, el color de la superficie, la textura y la producción de pigmentos.

Así mismo al nivel microscópico de las estructuras fúngicas se pueden observar en la Tinción de Gram, que será realizada para la identificación de bacterias grampositivas y negativas. También se realizó un Test de filamentación en suero: esta es una prueba corta que orienta principalmente hacia la identificación de *Cándida albicans*.

Por último, se esperará la entrega del reporte final con los resultados de laboratorio donde se indicará para el resultado positivo: la bacteria género y especie con su respectiva tinción de gram y para resultado negativo: no se obtuvo crecimiento bacteriano en 8 horas de incubación.

2.9. Plan de tabulación y análisis:

Se elaboró una base de datos en Excel, donde se ingresaron las variables en estudio las cuales fueron analizadas. Los resultados fueron representados en tablas de frecuencias, porcentajes según variables y gráficas.

2.10. Enunciado de variables

Objetivo 1. Identificar los microorganismos más frecuentes en las piezas de mano de alta velocidad previo y post desinfección.

- Tipos de microorganismos presentes en la pieza de mano de alta velocidad.

Objetivo 2. Determinar la contaminación microbiológica según el número de Unidades Formadoras de Colonias en la superficie de las piezas de mano de alta velocidad previo y post desinfección.

- UFC en la pieza de mano de alta velocidad.

Objetivo 3. Conocer la efectividad de las diferentes sustancias desinfectantes en la eliminación de las unidades formadoras de colonias.

- Efectividad de los Desinfectantes.

2.11. Cruce de variables:

- **Variable independiente:** Efectividad de los desinfectantes.
- **Variable dependiente:** Contaminación de microorganismo.

2.12. Operacionalización de variables

Este procedimiento se realizó de acuerdo a la matriz que recomienda el Dr. Julio Piura López en su libro Metodología de la Investigación Científica VII edición, (2012), el cual recomienda que sea de cinco columnas que contienen: variable, definición operacional, indicador, valor y escala.

Variable	Definición Operacional	Indicador	Valor	Escala
Tipos de microorganismos presentes en la pieza de mano de alta velocidad.	Toda forma de vida muy pequeña que solo puede verse con un microscopio	Microorganismos identificados	Clasificación según especies	
Contaminación de las piezas de mano de alta velocidad según UFC.	Grado de contaminación según UFC	Conteo de microorganismos (Unidad morfológica de colonias) - UFC	0 UFC/ml 1 a < 30,000 UFC/ml 30,000 a 100,000 UFC/ml >100 UFC/ml	Negativo Bajo Medio Alto
Efectividad de los desinfectantes Glutaraldehído al 2%, Alcohol etílico 70% y Lysol en aerosol.	Nivel de desinfección que tiene una sustancia	Porcentaje de microorganismos eliminados	Bajo: reduce bacterias y algunos virus y hongos. Medio: elimina bacterias, hongos y la mayoría de los virus. No elimina esporas. Alto: elimina bacterias, hongos y esporas.	Bajo Medio Alto

2.13. Aspectos éticos

En primera instancia se emitió una carta dirigida al Dr. Horacio Gonzáles jefe de clínica y titular de la asignatura operatoria dental II, con copia al Dr. Oscar López coordinador de la carrera de odontología de la UNAN-Managua, con el fin de solicitar el permiso para la recolección de las muestras concernientes al estudio.

Con respecto a las muestras que se obtuvieron, la información personal del estudiante dueño de pieza de mano de alta velocidad no fue divulgada y se mantuvo reservada únicamente para los integrantes del estudio que por naturaleza de la investigación tuvieron que tener en conocimiento tal información. Se le entregó al estudiante un consentimiento informado que explicaba el motivo del estudio, se requirió de la firma del mismo y se le asignó un código específico para su pieza de mano correspondiente. Los resultados de los equipos fueron manejados a través de códigos y no por el nombre del dueño, el manejo de todos los datos personales fue confidencial. (Ver anexo 5)

CAPITULO III. DESARROLLO

3.1 Resultados

Se desarrolló una investigación descriptiva donde se evaluaron 15 piezas de mano de alta velocidad, para conocer la efectividad del Glutaraldehído al 2%, Alcohol Etílico 70% y Lysol en aerosol como desinfectantes de la clínica odontológica Unan Managua en el mes de octubre del año 2022, que cumplían con los criterios de inclusión establecidos por las investigadoras.

En relación a los tipos de microorganismos presentes en las piezas de mano de alta velocidad se encontró lo siguiente:

Previo al proceso de desinfección, los microorganismos encontrados con mayor frecuencia corresponden al *Staphylococcus spp* que fue encontrado en 6 (40%) de las 15 piezas de mano de alta velocidad que fueron muestreadas; en igual frecuencia se encontró al *Streptococcus spp* (40%), seguido por *Cándida spp* en 5 piezas de mano con un 33.3%, *Enterococcus spp* en 2 piezas con un 13.3% y *Escherichia coli* en 2 piezas con un 13.3%. (Ver Tabla 1).

Posterior al proceso de desinfección, los microorganismos que permanecieron fueron los siguientes: encontrado con mayor frecuencia en 5 de las 15 piezas de mano de alta velocidad fue *Staphylococcus spp* con un 33.3%, seguido por *Streptococcus spp* en 2 piezas de mano con un 13.3% y *Enterococcus spp* en 1 pieza de mano con un 6.6%. No se reportó crecimiento de *Cándida spp* y *Escherichia coli* en ninguna de las turbinas, quedando ambos en un 0%. (Ver Tabla 1).

De las 6 piezas en donde se encontró *Staphylococcus spp*, 3 de ellas fueron tratadas con Lysol, 2 con Alcohol y 1 con Glutaraldehído al 2%. Si se compara lo encontrado previo a la desinfección y posterior al proceso, se observa que, en las piezas tratadas con Lysol, el *Staphylococcus spp* permaneció, pero con una reducción en la cantidad de bacterias de este; en las piezas tratadas con Alcohol se observó que este persistió y en las piezas tratadas con Glutaraldehído al 2% hubo eliminación total del *Staphylococcus spp*. (Ver Tabla 2)

Respecto al *Streptococcus spp* de las 6 piezas donde se encontró, 2 de ellas fueron tratadas con Lysol, 2 con Alcohol al 70% y 2 con Glutaraldehído al 2%. Si comparamos lo encontrado previo a la desinfección y posterior al proceso, se observa que en las piezas tratadas con Lysol y Glutaraldehído al 2% el *Streptococcus spp* fue eliminado en su totalidad, mientras que en las piezas tratada con Alcohol al 70% se observó que *Streptococcus spp* persistió. (Ver Tabla 2)

Por otro lado, de las 5 piezas donde se encontró *Cándida spp*, 1 de ellas fue tratada con Lysol, 3 con Alcohol al 70% y 1 con Glutaraldehído al 2%. Si se compara lo encontrado previo a la desinfección y posterior al proceso, se observa que en las piezas tratadas con Lysol, Alcohol y Glutaraldehído al 2% hubo una eliminación total de *Cándida spp*. (Ver Tabla 2)

Respecto a *Enterococcus spp* de las 2 piezas donde se encontró, 1 de ellas fue tratada con Alcohol al 70% y la otra con Glutaraldehído al 2%. Comparando lo que se encontró previo de la desinfección y posterior al proceso, se observó que en la pieza tratada con el Alcohol al 70% el *Enterococcus spp* persistió y en la que fue tratada con Glutaraldehído al 2% se eliminó totalmente. (Ver Tabla 2)

De las 2 piezas donde se encontró *Escherichia coli*, 1 de ellas fue tratada con Alcohol al 70% y la otra con Glutaraldehído al 2%. Comparando lo que se encontró previo de la desinfección y posterior al proceso, se observó que en la pieza tratada con el Alcohol al 70% la *Escherichia spp* persistió y en la que fue tratada con Glutaraldehído al 2% se eliminó totalmente. (Ver Tabla 2)

Con respecto a la contaminación de las piezas de mano de alta velocidad según UFC:

Se observa que, en las piezas de mano previo a ser desinfectadas con Lysol en aerosol, 4 de ellas tenían un grado de contaminación alto y 1 con grado de contaminación medio. Posterior a la desinfección, se obtuvo un grado de contaminación medio en 2 de las piezas de mano, un grado de contaminación bajo en 1 de ellas y sin contaminación en 2. (Ver Tabla 3)

Se observa que, en las piezas de mano previo a ser desinfectadas con Alcohol etílico al 70%, las 5 presentaron un grado de contaminación alto. Posterior a la desinfección, 1 de ellas mantuvo un grado de contaminación alto, 3 de ellas tenían un grado de contaminación medio y 1 con un grado de contaminación bajo. (Ver Tabla 3)

Se observa que, en las piezas de mano previo a ser desinfectadas con Glutaraldehído al 2%, 1 de ellas presentaba un grado de contaminación alto y las 4 restantes un grado de contaminación medio. Posterior a la desinfección, las 5 mostraron un grado de contaminación negativo. (Ver Tabla 3)

De acuerdo al porcentaje de efectividad de las diferentes sustancias desinfectantes en la eliminación de las unidades formadoras de colonias:

En el grupo desinfectado con Lysol en aerosol, en las piezas #1, 4 y 5 se reportó *Staphylococcus spp* obteniendo porcentajes de eliminación del 70%, 68% y 71% respectivamente, en la pieza #2 se encontró *Streptococcus spp* y *Cándida spp* siendo ambas eliminadas en un 100% y en la pieza #3 se reportó *Streptococcus spp* que fue eliminado en un 100%. (Ver Tabla 4)

En el grupo desinfectado con Alcohol etílico al 70%, en la pieza #1 se encontró *Escherichia coli* y *Streptococcus spp* obteniendo porcentajes de eliminación del 100% y 87% respectivamente; en la pieza #2 el *Staphylococcus spp* se eliminó en un 30%; en la pieza #3 se encontró *Streptococcus spp* y *Cándida spp* los cuales fueron eliminados en un 6% y 100% respectivamente; en la pieza #4 se reportó *Enterococcus spp* y *Cándida spp* con un porcentaje del 0% y 100% respectivamente y en la pieza #5 se encontró *Staphylococcus spp* y *Cándida spp* que fueron eliminados en un 10% y 100% respectivamente. (Ver Tabla 5)

En el grupo desinfectado con Glutaraldehído al 2%, en las piezas #1 y 3 el *Streptococcus spp* fue eliminado en un 100%; en la pieza #2 se reportó *Staphylococcus spp* siendo eliminado en un 100%; en la pieza #4 el *Enterococcus spp* se eliminó en un 100% y en la pieza #5 tanto *Escherichia coli* como *Cándida spp* fueron eliminados en un 100%. (Ver Tabla 6)

3.2 Discusión y análisis

La cavidad oral es considerada una vía de ingreso principal a diferentes enfermedades, pues se considera portadora de gran variedad de microbiota; por lo tanto, se debe tener alternativas de desinfección como el uso de diferentes agentes químicos. El riesgo de adquirir enfermedades infectocontagiosas en la atención odontológica es una realidad, que abarca no sólo a pacientes sino también a los profesionales de la salud.

En este estudio se determinó la efectividad en la eliminación de UFC del Lysol en aerosol, del Alcohol al 70% y del Glutaraldehído al 2 %, utilizado en la superficie externa de las piezas de mano de alta velocidad. En la literatura consultada, son pocos los estudios realizados sobre el tema; sin embargo, según los resultados obtenidos en nuestro estudio los microorganismos encontrados con mayor frecuencia fueron: *Staphylococcus spp* y *Streptococcus spp* con un 29%, seguido por *Cándida spp* 24%, *Enterococcus spp* y *Escherichia coli* con un 9%.

Un estudio realizado por Badillo et al. (2019) que consistía en determinar la presencia bacteriana en 30 piezas de mano de alta velocidad utilizadas en la práctica clínica, determinaron que las bacterias con mayor presencia en la muestra fueron los *Bacillus* Gram negativos en un 36.4% y 18.2% fue por *Streptococcus* Gram positivos. En nuestro estudio, la presencia del *Streptococcus spp* fue de las bacterias con mayor frecuencia y a pesar de que los Gram negativos como la *Escherichia coli* no tuvo mucha frecuencia, hay que destacar que es una bacteria que normalmente se encuentra en el tracto intestinal humano, por lo que hace suponer de una infección cruzada de mucha importancia, lo que podría explicarse a una inadecuada manipulación, desinfección y esterilización del equipo dental.

Avendaño (2018) obtuvo como resultados que los *Staphylococcus* fueron las bacterias con mayor presencia en las 58 piezas de mano de alta velocidad, seguido por los *Streptococcus* y *Enterococcus*, los cuales concuerdan con los resultados que salieron a destacar en esta investigación; cabe señalar que la *Cándida spp* tuvo mayor frecuencia (24%) que los *Enterococcus spp* (9%) pero esto solo indica que las infecciones cruzadas terminan dándose no solo por bacterias sino que también por hongos que pueden estar en el equipo odontológico o que también los pacientes pueden tener un cuadro de candidiasis en la boca. A pesar de que la desinfección destruyó toda presencia de *Cándida spp* no logro eliminar el 100% de las bacterias y por ende es absolutamente necesaria la esterilización.

El análisis microbiológico de las muestras tomadas antes de la desinfección determinó que las piezas de mano estaban todas contaminadas, esto es debido a que las muestras se tomaron después de realizar los procedimientos odontológicos restaurativos. De las 15 piezas se encontró que 10 estaban contaminadas en un grado alto y 5 con un grado medio, prevaleciendo un grado de contaminación alto de 66.6% y un grado de contaminación medio en 33.3%. Esto es comparable con el estudio de Avendaño (2018) quien determinó que si existía un grado de contaminación microbiológico según las muestras procesadas de las piezas de mano de alta velocidad utilizadas en los consultorios dentales, donde prevaleció un alto grado de contaminación con un 56.0% y moderado grado de contaminación en 40.0%. Existen similitudes en ambos estudios con respecto a los grados de contaminación predominantes alto y medio o moderado.

Lozano (2018) en su estudio para conocer la efectividad del agente lysol en aerosol en las piezas de mano de alta velocidad, lo comparo con el agente glutaraldehído al 2% en el cual se determinó que el agente lysol en aerosol tiene un promedio final de contaminación de 3.8% y para el glutaraldehído al 2% de 1.3%. Basándose en esto Lozano afirma que los grupos que fueron desinfectados con ambas soluciones obtuvieron como resultado un nivel bajo de contaminación después de su uso, lo que no es acorde a lo encontrado en nuestro estudio pues las piezas desinfectadas con el agente glutaraldehído al 2% presentó una contaminación final negativo es decir del 0%, mientras que de las 5 piezas desinfectadas con el agente lysol en aerosol 3 tenían un grado de contaminación medio y bajo.

De acuerdo a la efectividad de las diferentes sustancias desinfectantes en la eliminación de UFC, los resultados obtenidos en nuestro estudio mostraron que el Glutaraldehído al 2% es una sustancia de alto nivel de desinfección ya que eliminó los microorganismos presentes en las piezas de mano; lo que coincide con una investigación realizada por Gutiérrez (2019) que tuvo como objetivo determinar la incidencia bacteriana antes y después del uso de desinfectantes en instrumentos de alta velocidad en la cavidad oral, el análisis realizado mediante la recolección de 15 muestras a las que se le aplicó Clorhexidina, Glutaraldehído y Yodopovidona concluyen que el agente químico de mayor efectividad es el Glutaraldehído al 2%.

Un estudio realizado por Acuña et al. (2015) que tuvo como objetivo determinar la efectividad antimicrobiana in vitro del Alcohol al 70% y del Glutaraldehído al 2% utilizados en las piezas de mano de alta velocidad, concluyó que la desinfección con Alcohol al 70% sobre la superficie externa de la pieza de mano tuvo mayor efectividad antimicrobiana in vitro que la desinfección con Glutaraldehído; lo que no corresponde con los resultados obtenidos en nuestra investigación de la efectividad del Alcohol al 70% obteniendo bajo nivel de desinfección en donde las bacterias permanecieron en altas cantidades de UFC después de su aplicación. Esto se podría deber al tipo de microorganismo que residió en las piezas de manos, número de UFC, técnica de desinfección y tiempo de desinfección.

Lozano (2018) y Reyes et al (2012) en su investigación obtuvieron como resultado que el agente Glutaraldehído es más efectivo que Lysol. Ambas soluciones dieron resultados altamente satisfactorios frente a la presencia de microorganismos en la superficie externa; lo que corresponde con los resultados obtenidos en nuestro estudio en el cual tuvo mayor efectividad el Glutaraldehído al 2% que consiguió la eliminación total de los microorganismos, seguido por Lysol en aerosol que consiguió una reducción de las bacterias.

3.3 Conclusiones

En la presente investigación se describe y analiza la Efectividad entre el Glutaraldehído al 2%, Alcohol Etílico 70% y Lysol en aerosol en la desinfección de las piezas de mano de alta velocidad de la clínica odontológica UNAN Managua, octubre del año 2022, concluyendo lo siguiente:

- Los microorganismos encontrados con mayor frecuencia en las piezas antes de su desinfección fue *Staphylococcus spp* y *Streptococcus spp* con un porcentaje de 40% cada uno, seguido por *Cándida spp* con un 33.3% y por último *Enterococcus spp* y *Escherichia coli* con un 13.3% cada uno. Posterior a la desinfección prevaleció con mayor frecuencia *Staphylococcus spp* con un 33.3%, *Streptococcus spp* con un 13.3% y *Enterococcus spp* con un 6.6%.
- El 100% de las piezas de mano de alta velocidad se encontraban con un grado de contaminación alto dado el tipo de procedimiento restaurativos. Posterior a la desinfección el grado de contaminación según la cantidad de UFC predominó de medio y bajo para el Lysol en aerosol y Alcohol etílico al 70% respectivamente. Únicamente en el grupo de Glutaraldehído al 2% no se obtuvo grado de contaminación.
- Según la efectividad de los desinfectantes, el Glutaraldehído al 2% elimina el 100% de bacterias y hongos encontrados en las piezas de mano de alta velocidad desinfectadas con él, llámese hongos como *Cándida spp* y bacterias Gram positivas y Gram negativas. El Lysol en aerosol es 100% efectivo para la eliminación de *Streptococcus spp* y *Cándida spp*, pero no elimina *Staphylococcus spp* en las piezas de mano de alta velocidad de nuestro estudio, sin embargo, logra reducir las UFC. El Alcohol etílico al 70% es 100% efectivo para la eliminación de *Cándida spp* y *Escherichia coli* sin embargo no elimina el *Enterococcus spp*, pero reduce mínimamente las unidades formadoras de colonias de los *Streptococcus spp* y *Staphylococcus spp*.
- En base a lo anterior se concluye que el desinfectante con mayor efectividad es el Glutaraldehído al 2% al haber eliminado totalmente los microorganismos que se presentaron antes de su descontaminación.

3.4 Recomendaciones

A las Autoridades de la Facultad de Odontología:

- Establecer como medida principal la esterilización de las piezas de mano de alta velocidad después de su empleo en pacientes.
- Se recomienda que se implementen protocolos de limpieza, desinfección y esterilización para las piezas de mano de alta velocidad que se ajusten a las necesidades de los usuarios.
- Si no es posible la esterilización de las piezas entre pacientes se recomiendan mecanismos más estrictos de desinfección, como el Glutaraldehído al 2%.

A los Docentes encargados de la clase de Operatoria dental II:

- Se les recomienda implementar un monitoreo sobre la desinfección de las piezas de manos de alta velocidad por parte de los estudiantes antes y después de su uso.
- Fomentar a los estudiantes en cuanto a la importancia de una correcta limpieza, desinfección y esterilización de las piezas de mano de alta velocidad, con el fin de evitar o disminuir las infecciones cruzadas.

A los Estudiantes de la Carrera de Odontología:

- Se les recomienda que cumplan con las debidas normas de bioseguridad de forma obligatoria, como los protocolos de limpieza, desinfección y esterilización establecidos por las autoridades de la facultad.
- Se les sugiere realizar la desinfección de sus instrumentos con Glutaraldehído al 2% durante 10 minutos.
- Sugerir a los pacientes que previamente del procedimiento utilicen una solución oral con acción antiséptica.

CAPÍTULO IV. BIBLIOGRAFÍA

- Acosta-Gnass, S. (2011). *Manual de control de infecciones y epidemiología hospitalaria*. ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD. https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/51545/ControlInfecHospitalarias_spa.pdf?seq
- Acuña, A., Rodas, R. y Torres, L. (2015). *Efectividad antimicrobiana de dos desinfectantes utilizados en las piezas de mano de alta velocidad de uso odontológico. Estudio in vitro* [Tesis de Grado, Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo]. https://tesis.usat.edu.pe/bitstream/20.500.12423/313/1/TL_AcunaAlfaro_RodasSalar_TorresAndagua.pdf
- Aguirre, E. (2011). Monitoreo bacteriológico de los consultorios externos del servicio de cirugía oral y maxilo facial de la clínica dental cayetano Heredia 2010. [Tesis de grado, Universidad peruana cayetano Heredia]. <https://www.cop.org.pe/bib/tesis/ERNESTOAGUIRREVELA.pdf>
- Álvarez, N., Buj, G., Castillo, L., Cayón, M., Concha, P. (2016-2017). Infección cruzada en odontología [Archivo PDF]. <https://1library.co/document/zp72w6vz-infecci%C3%B3n-cruzada-en-odontolog%C3%ADa.html>
- Avendaño, J. (2018). *Contaminación microbiológica de la pieza de mano de alta velocidad utilizadas en los consultorios dentales de la ciudad de Abancay-2018* [Tesis de grado, Universidad Alas Peruanas]. https://repositorio.uap.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12990/4933/Tesis_Contaminaci%C3%B3n_Microbiol%C3%B3gica_Pieza_Mano.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Barrancos Mooney, J y Barrancos, P. (2007). *Operatoria dental: integración clínica*. EDITORIAL MÉDICA PANAMERICANA S, A.
- Badillo, M., Morales, J., Martínez, M., Castillo, G., Gasca, E., Hernández, M., Pérez, J y Suarez, D. (2019). Análisis bacteriológico de piezas de mano de alta velocidad utilizadas en la práctica clínica. *Revista de la asociación dental mexicana*, 76(5), 261-266. <https://www.medigraphic.com/pdfs/adm/od-2019/od195d.pdf>

- Bolyard, E. A., Tablan, O.C., Williams, W. W., Pearson, M. L., Shapiro, C.N., Deitchman, S. D. y Hospital Infection Control Practices Advisory Committee. (1998). Guideline for Infection Control in Healthcare Personnel, 1998. *Infection Control and Hospital Epidemiology*, 19(6), 407-463 <https://doi.org/10.2307/30142429>
- Bustamante, M., Herrera, J., Ferreira, R y Riquelme, D. (2014). Contaminación bacteriana generada por aerosoles en ambiente odontológico. *Revista internacional de odontoestomatología*, 8(1), 99-105. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-381X2014000100013>
- Castro, T y Barbosa, F. (2015). Microorganismos en piezas de mano de alta velocidad de estudiantes de x semestre FUSM. [Archivo PDF]. <https://docplayer.es/4813361-Microorganismos-en-piezas-de-mano-de-alta-velocidad-de-estudiantes-de-x-semestre-fusm-handpieces-high-speed-microorganisms-in-x-semester-students.html>
- Chauca, E. (2004). *Manual de bioseguridad en odontología* [Archivo PDF]. https://www.academia.edu/28399600/BIOSEGURIDAD_EN_ODONTOLOGIA
- Diomedi, A., Chacón, E., Delpiano, L., Hervé, B., Jemena, I., Medel, M., Quintanilla, M., Riedel, Gisela., Tinoco, J y Cifuentes, M. (2017). Antisépticos y desinfectantes: apuntando al uso racional. Recomendaciones del Comité Consultivo de Infecciones Asociadas a la Atención de Salud, Sociedad Chilena de Infectología. *Rev Chilena de Infectol*, 34(2), 156-174. <https://scielo.conicyt.cl/pdf/rci/v34n2/art10.pdf>
- Dumonteil, D. (s.f). Conocer mejor la microbiota bucal. *PiLeJe LABORATOIRE*. <https://www.pileje.es/revista-salud/conocer-mejor-microbiota-bucal-entrevista-danielle-dumonteil>
- Durán Rueda, S, Núñez Cossío, P, Reyes Rueda, J y Romero Ramírez, I. (2018). *Valoración de la Efectividad de métodos para la descontaminación de la pieza de alta velocidad en Odontología: una revisión sistemática* [Tesis de grado, Universidad Santo Tomás]. Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación, CRAI-Biblioteca.
- Flores, M. (2014). Evaluación del grado de contaminación cruzada en piezas de mano de alta velocidad en la atención a pacientes en la clínica de la facultad de odontología

de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos [Tesis de Grado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos]. <https://hdl.handle.net/20.500.12672/3684>

García, L. (2017). Contaminación microbiológica en la pieza se mano de alta velocidad en la clínica estomatológica de la Universidad de Huánuco- 2015. [Tesis de grado, universidad de Huánuco]. Repositorio UDH.

Galdós, M. (2018). Gestión del conocimiento en bioseguridad: su conveniencia para la disminución de riesgos en los laboratorios. *Educentro*,10 (4). 2077-2874.
<https://www.medigraphic.com/pdfs/edumecentro/ed-2018/ed184q.pdf>

Gutiérrez, F. (2019). Caracterización y eliminación de patógenos bacterianos presentes en la turbina dental [Tesis de Grado, Universidad de Guayaquil]. Repositorio Institucional de la Universidad de Guayaquil.

Gutiérrez, H., Ballester, M y Jara, P. (2021). *Protocolo de limpieza y desinfección de artículos clínicos odontológicos* [Archivo PDF].
https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=https://facultades.unab.cl/odontologia/wp-content/uploads/2022/04/7.-PROTOCOLO-DE-LIMPIEZA-DESINFECCION-YO-ESTERILIZACION-DE-ARTICULOS-CLINICOS-ODONTOLOGICOS-2.pdf&ved=2ahUKEwivx-qmhq_5AhXhroQIHRgwADgQFnoECBgQAQ&usg=AOvVaw1Ci0NOB-x9wt-i-mVj7wad

Iturralde, A. (2015). *Comparación del efecto desinfectante entre Lysol y Eucida en las superficies de las jeringas triples de las unidades odontológicas de la clínica integral de séptimo semestre de la facultad de odontología de la Universidad Central del Ecuador* [Tesis de Grado, Universidad Central del Ecuador].
<http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/4052/1/T-UCE-0015-143.pdf>

KaVo. (s.f). *Mantenimiento de las piezas de mano KaVo: Consejos para prolongar la vida útil de las piezas de mano* [Archivo PDF].
https://d3tfk74ciyjum.cloudfront.net/proclinic-es/annexes/mantenimiento_de_las%20piezas_de_mano_kavo.pdf

- Kovac, J., Kovac, D., Slobodnikova, L., & Kotulova, D. (2013). Enterococcus faecalis y Candida albicans en el conducto radicular dental e infecciones periapicales. *Bratislavske lekarske listy*, 114(12), 716–720.
- Liébana, J. (2002). *Microbiología oral*. McGRAW-HILL - INTERAMERICANA DE ESPAÑA, S. A. U.
- Lozano, A. (2018). Efectividad del agente lysol en piezas de mano de alta velocidad en estudiantes de 9° semestre que acuden a clínica integral de la F.O.U.C.E. periodo 2017. [Tesis de Grado, Universidad Central del Ecuador]. Repositorio Digital-Universidad Central del Ecuador.
- Lozano, A. (2019). Efectividad de Lysol y glutaraldehído al 2% en piezas de mano de alta velocidad después de ser sometidas a la limpieza mecánica. *Revista odontología*, 21(1), 34-43.
<https://revistadigital.uce.edu.ec/index.php/odontologia/article/view/1807>
- Martínez, M. (2013). *Guía de antisépticos y desinfectantes* [Archivo PDF].
https://ingesa.sanidad.gob.es/bibliotecaPublicaciones/publicaciones/internet/docs/Guia_Antisepticos_desinfectantes.pdf
- Méric, G., Mageiros, L., Pensar, J., Laabei, M., Yahara, K., Pascoe, B., Kittiwat, N., Tadee, P., Post, V., Lambie, S., Bowden, R., Bray, J. E., Morgenstern, M., Jolley, K. A., Maiden, M., Feil, E. J., Didelot, X., Miragaia, M., de Lencastre, H., Moriarty, T. F., ... Sheppard, S. K. (2018). Disease-associated genotypes of the commensal skin bacterium *Staphylococcus epidermidis*. *Nature communications*, 9(5034).
<https://doi.org/10.1038/s41467-018-07368-7>
- NSK. (2013). *Mantenimiento* [Archivo PDF]. https://latin-america.nsk-dental.com/admin/wp-content/uploads/hygiene_and_maintenance_general.pdf
- Organización Panamericana de la Salud y Organización Mundial de la Salud. (2007). *Precauciones estándares en la atención de la salud* [Archivo PDF].
https://www.paho.org/hq/dmdocuments/2009/10_EPR_AM2_E7_SPAN_HR.pdf
- Organización Mundial de la Salud. (2004). Sección 15: desinfectantes y antisépticos. *Formulario modelo de la OMS 2004* (p. 270). Pharma editores.

- Orquera, M. (2015). *Estafilococos, enterococos, y estreptococos en las turbinas que se utilizan en la clínica integral de la facultad de odontología de la Universidad Central de Ecuador* [Tesis de Pregrado, UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR]. REPOSITORIO DIGITAL.
- Pazmiño, S. (2019). *Efecto antimicrobiano de tres soluciones desinfectantes en turbinas odontológicas, Universidad Nacional de Chimborazo, 2018.* [Tesis de Pregrado, UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO]. UNACH: Repositorio Digital.
- Ralón, R. (2006). *Mecanismos sobre el control de la infección cruzada en el consultorio dental* [Tesis de Maestría, Universidad de San Carlos de Guatemala]. http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/07/07_2003.pdf
- Rasmussen, L., Hojholt, K., y Rimtas, D. Christensen, J. Skovgaard, O. Justesen, U. Rosenvinge, F. Moser, C. Lukjancenka, O. Rasmussen, S. Nielsen, X. (2017). Evaluación in silico de los factores de virulencia en cepas de Streptococcus oralis y Streptococcus mitis aisladas de pacientes con endocarditis infecciosa. *Revista de microbiología médica*, 66(9), 1316-1323. <https://doi.org/10.1099/jmm.0.000573>
- Reckitt Benckiser. (2010). *Hoja de datos de seguridad* [Archivo PDF]. <http://www.rbnainfo.com/MSDS/US/LYSOL-IC-Disinfectant-Spray-US-Spanish.pdf>
- Reyes, J., Bravo, K., Fernández, M., Guardia, a., Iparaguirre, J., Montalvo, W., Pino, F y Rodríguez, L. (2012). Análisis microbiológico antes y después de la utilización de la pieza de mano de uso odontológico. *Revista kiru*, 9(1), 13-20. <https://www.aulavirtualusmp.pe/ojs/index.php/Rev-Kiru0/article/view/197>
- Romero, B., Méndez, N., Martínez, M., Trejo, Z., Villeda, K y Tadeo, Z. (2017). Comparación bacteriana de 30 piezas de alta velocidad antes y después de ser utilizadas en la facultad de odontología región Veracruz. *Revista de la asociación dental mexicana*, 74(4),185-188. <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=74116>

Santiago, J., Huntington, M., Johnston, A., Quinn, R y Williams, J. (1994). Microbial contamination of dental unit waterlines: short- and long-term effects of flushing. *General dentistry*, 42(6), 528-535. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23087981/>

Secretaría Distrital de Salud de Bogotá, D.C (2004). *Guías para la prevención, control y vigilancia epidemiológica de infecciones intrahospitalarias: 7 uso de desinfectantes* [archivo PDF]. <http://www.saludcapital.gov.co/sitios/VigilanciaSaludPublica/Todo%20IIH/007%20Desinfectantes.pdf>

Universidad Nacional de Colombia. (2012). *Manual de bioseguridad y esterilización* [Archivo PDF]. http://www.odontologia.unal.edu.co/docs/habilitacion/manual_bioseguridad%20y%20esterilizacion_abril_2013.pdf

Vignoli, R. (2006). Esterilización y desinfección. Temas de bacteriología y virología para CEFA. Departamento de bacteriología y virología. Facultad de medicina. Instituto de higiene. <http://www.cobituc.org.ar/wp-content/uploads/2015/07/esterilizacion.pdf>

Whitworth, C., Martin, M., Gallagher, M y Worthington, H. (2004). A comparison of the contamination methods used for dental burs. *British dental journal*, 197, 635-640. <https://www.nature.com/articles/4811832>

CAPÍTULO V. ANEXOS

ANEXO 1

5.1 Instrumento de recolección de información



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN-MANAGUA

UNIVERSIDAD
AUTONOMA DE NICARAGUA
RECINTO UNIVERSITARIO "RUBÉN DARÍO"
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
CARRERA DE ODONTOLOGÍA

Ficha de recolección de Datos

Efectividad desinfectante entre el Glutaraldehído al 2%, Alcohol Etilico 70% y Lysol en aerosol en las piezas de mano de alta velocidad de la clínica odontológica Unan Managua en el mes de octubre del año 2022.

1. Tipo de microorganismo en las piezas de mano.

Numero de pieza	Ninguno	Bacteria	Hongo

2. Contaminación de las piezas de mano de alta velocidad según UFC.

Numero de pieza	Negativo	Bajo	Medio	Alto

3. Efectividad de los desinfectantes.

Grupo desinfectado con Lysol en aerosol		
No. Pieza	Antes UFC	Después UFC

Grupo desinfectado con Alcohol al 70%		
No. Pieza	Antes UFC	Después UFC

Grupo desinfectado con Glutaraldehído al 2%		
No. Pieza	Antes UFC	Después UFC

Ficha de recolección de Resultados del Laboratorio

No. Muestra	Microorganismo	UFC Antes de la desinfección	UFC Después de desinfección

ANEXO 2

5.2.1 Tablas de resultados

Tabla 1- Tipos de microorganismos presentes en la pieza de mano de alta velocidad previo y posterior a la desinfección.

Microorganismos	Previo		Posterior	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
<i>Staphylococcus spp</i>	6	40%	5	33.3%
<i>Streptococcus spp</i>	6	40%	2	13.3%
<i>Cándida spp</i>	5	33.3%	0	0%
<i>Enterococcus spp</i>	2	13.3%	1	6.6%
<i>Escherichia coli</i>	2	13.3%	0	0%

Fuente: Ficha de datos.

Microorganismos	Piezas de mano de alta velocidad															Frecuencia	Porcentaje
	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	#8	#9	#10	#11	#12	#13	#14	#15		
<i>Staphylococcus spp</i>	+			+	+		+			+		+				6	40%
<i>Streptococcus spp</i>		+	+			+		+			+		+			6	40%
<i>Cándida spp</i>		+						+	+	+					+	5	33.3%
<i>Enterococcus spp</i>									+					+		2	13.3%
<i>Escherichia coli</i>						+									+	2	13.3%

Tabla 2- Frecuencia de microorganismos presentes en la pieza de mano de alta velocidad previo y post desinfección.

Microorganismos	Lysol n = 5		Alcohol n = 5		Glutaraldehído n = 5	
	Previo	Posterior	Previo	Posterior	Previo	Posterior
<i>Staphylococcus spp</i>	3	3	2	2	1	0
<i>Streptococcus spp</i>	2	0	2	2	2	0
<i>Cándida spp</i>	1	0	3	0	1	0
<i>Enterococcus spp</i>	-	-	1	1	1	0
<i>Escherichia coli</i>	-	-	1	0	1	0

Fuente: Ficha de datos.

Tabla 3- Nivel de contaminación de las piezas de mano de alta velocidad antes de la desinfección.

Grado de contaminación	Lysol		Alcohol		Glutaraldehído	
	Previo	Posterior	Previo	Posterior	Previo	Posterior
Alto	4	-	5	1	1	-
Medio	1	2	-	3	4	-
Bajo	-	1	-	1	-	-
Negativo	-	2	-	-	-	5

Fuente: Ficha de datos.

Tabla 4- Efectividad de Lysol en la desinfección de UFC.

Lysol					
Concentración en aerosol					
Código	Microorganismos	Según UFC		Eliminadas	Porcentaje
		0 min	10 min		
1	<i>Staphylococcus spp</i>	>100,000	30,000	70,000	70%
2	<i>Streptococcus spp</i>	>100,000	0	>100,000	100%
	<i>Cándida spp</i>	12,000	0	12,000	100%
3	<i>Streptococcus spp</i>	95,000	0	95,000	100%
4	<i>Staphylococcus spp</i>	>100,000	32,000	68,000	68%
5	<i>Staphylococcus spp</i>	>100,000	29,000	71,000	71%

Fuente: Ficha de datos.

Tabla 5- Efectividad del Alcohol en la desinfección de UFC.

Alcohol					
Concentración al 70%					
Código	Microorganismos	Según UFC		Eliminadas	Porcentaje
		0 min	10 min		
1	<i>Escherichia coli</i>	33,000	0	33,000	100%
	<i>Streptococcus spp</i>	>100,000	13,000	87,000	87%
2	<i>Staphylococcus spp</i>	>100,000	70,000	30,000	30%
3	<i>Streptococcus spp</i>	80,000	75,000	5,000	6%
	<i>Cándida spp</i>	>100,000	0	>100,000	100%
4	<i>Enterococcus spp</i>	>100,000	>100,000	0	0%
	<i>Cándida spp</i>	35,000	0	35,000	100%
5	<i>Staphylococcus spp</i>	>100,000	90,000	10,000	10%
	<i>Cándida spp</i>	47,000	0	47,000	100%

Fuente: Ficha de datos.

Tabla 6- Efectividad del Glutaraldehído en la desinfección de UFC.

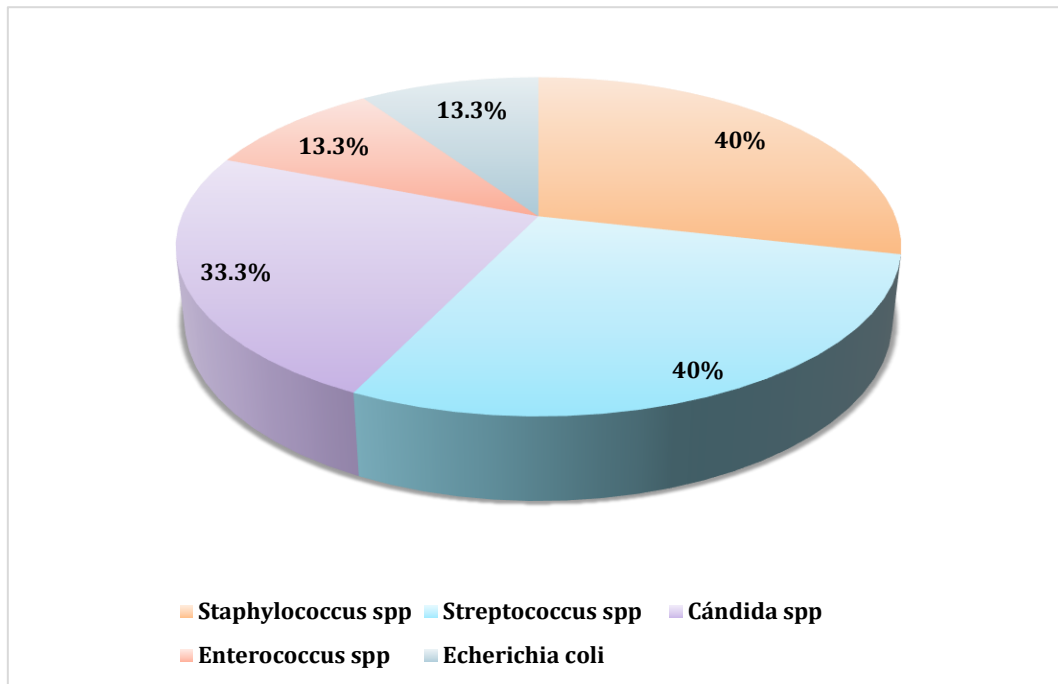
Glutaraldehído					
Concentración al 2%					
Código	Microorganismos	Según UFC		Eliminadas	Porcentaje
		0 min	10 min		
1	<i>Streptococcus spp</i>	>100,000	0	>100,000	100%
2	<i>Staphylococcus spp</i>	78,000	0	78,000	100%
3	<i>Streptococcus spp</i>	98,000	0	98,000	100%
4	<i>Enterococcus spp</i>	95,000	0	95,000	100%
5	<i>Escherichia coli</i>	88,000	0	88,000	100%
	<i>Cándida spp</i>	16,000	0	16,000	100%

Fuente: Ficha de datos

ANEXO 3

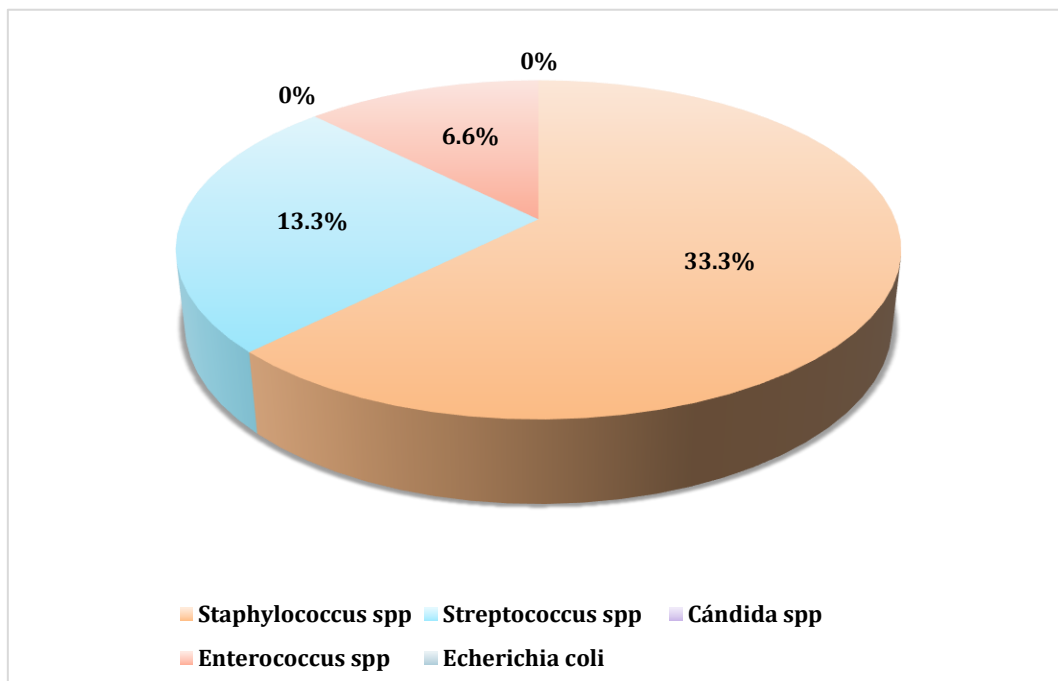
Gráfico de resultados

Grafica 1: Tipos de microorganismos presentes en la pieza de mano de alta velocidad previo a la desinfección.



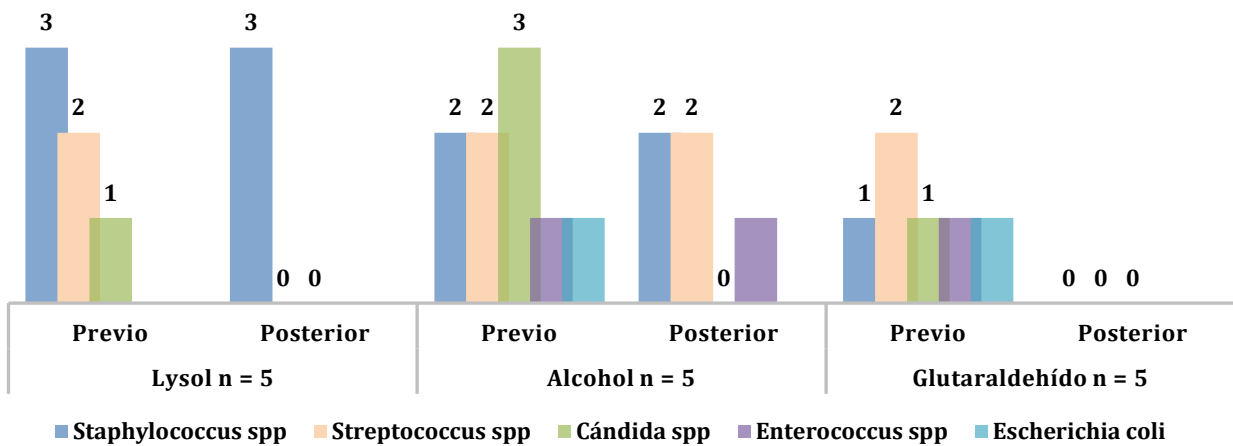
Fuente: Tabla 1

Grafica 2: Tipos de microorganismos presentes en la pieza de mano de alta velocidad posterior a la desinfección.



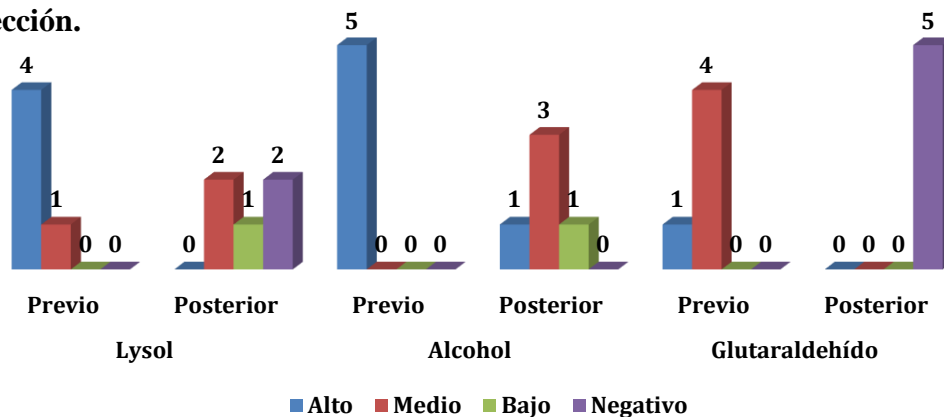
Fuente: Tabla 1

Grafica 3: Frecuencia de microorganismos presentes en la pieza de mano de alta velocidad previo y post desinfección.



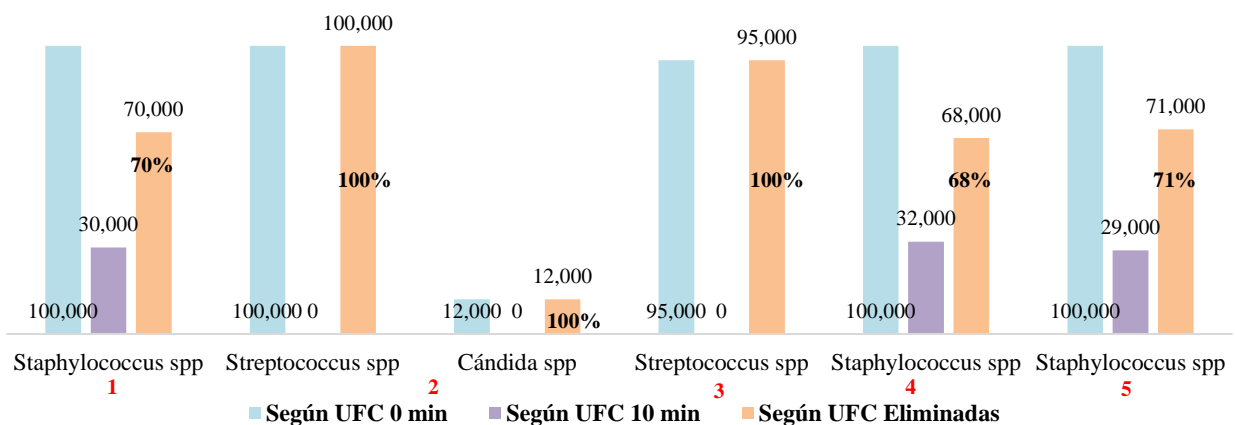
Fuente: Tabla 2

Grafica 4: Grado de contaminación de las piezas de mano de alta velocidad antes de la desinfección.



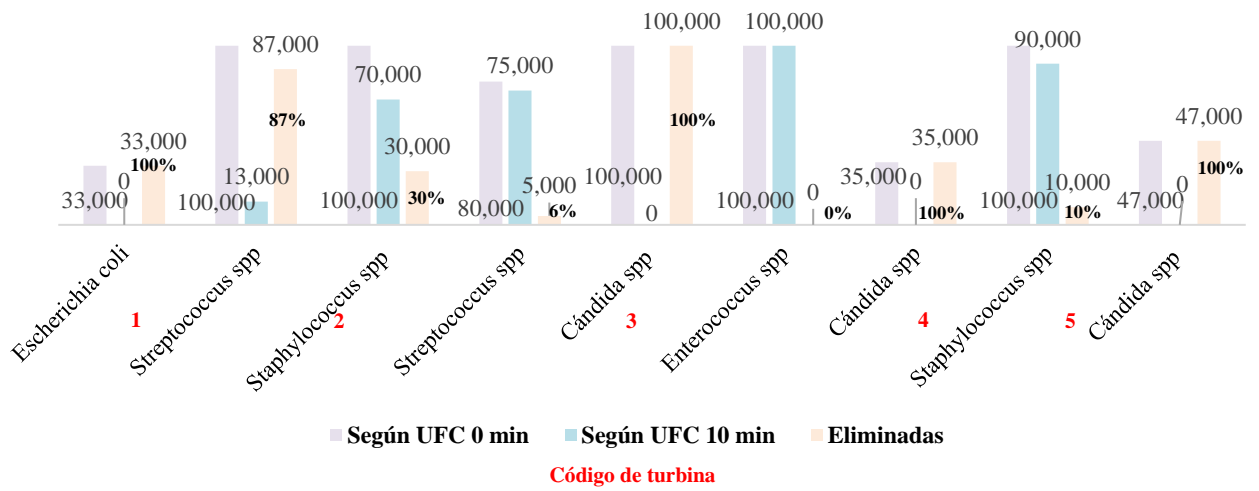
Fuente: Tabla 3

Grafica 5: Efectividad de Lysol en la eliminación de UFC



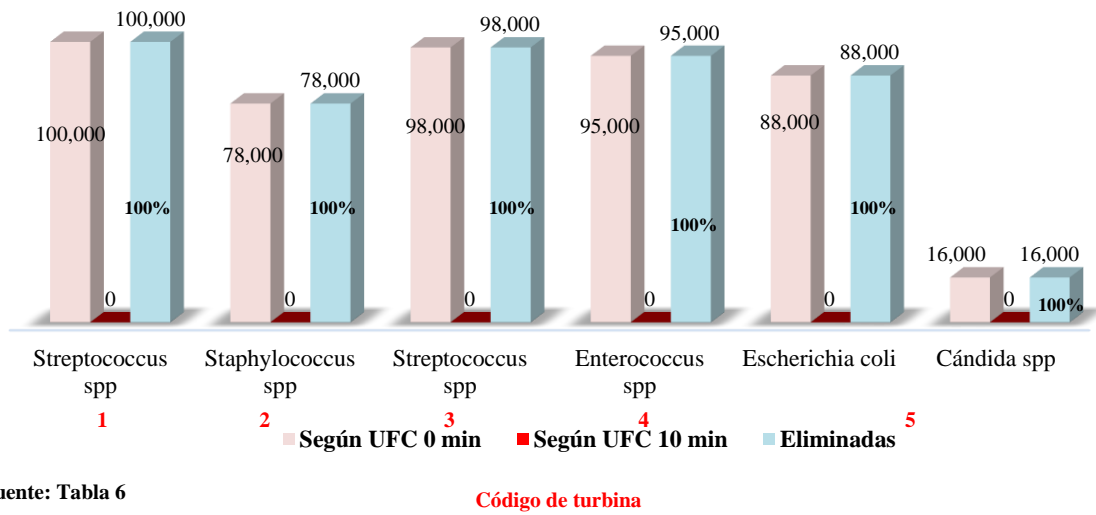
Fuente: Tabla 4

Grafica 6. Efectividad del Alcohol en la eliminación de UFC.



Fuente: Tabla 5

Grafica 7: Efectividad del Glutaraldehído en la eliminación de UFC.



Fuente: Tabla 6

ANEXO 4

PROCEDIMIENTOS DE TOMA DE MUESTRAS



Fig. 1 Turno clínico de operatoria dental II



Fig. 2 y 3 Uso de piezas de mano de alta velocidad



Fig. 4 y 5 Toma de muestras del cabezal de la pieza de mano de alta velocidad



Fig. 6, 7 y 8 Sustancias desinfectantes



Fig. 9 Botellas para la dispensación de las sustancias



Fig. 10 y 11 Aplicación de sustancias desinfectantes



Fig. 12 Guantes estériles utilizados para la recolección de muestras

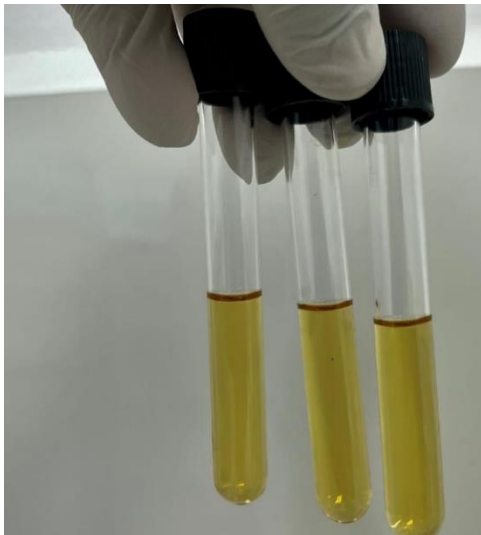


Fig. 13 Tubos de ensayo con TSA sin inocular

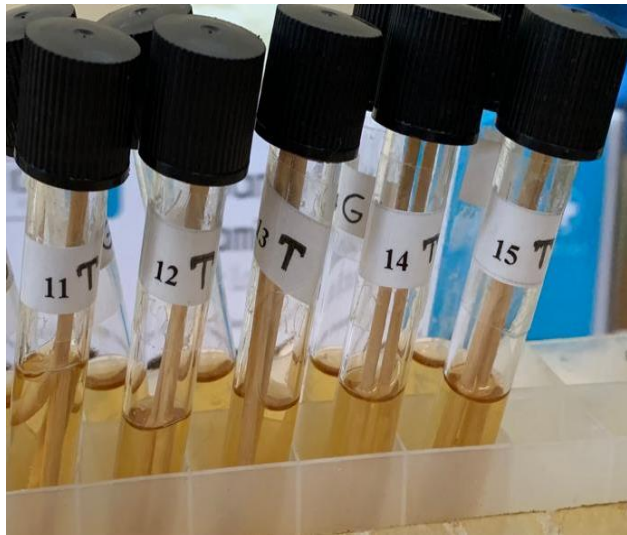


Fig. 14 Tubos de ensayo codificados con muestras



Fig. 15 Turbinas codificadas



Fig. 16 Muestras después de incubación

PROCESAMIENTO Y ANALISIS DE MUESTRAS



Fig. 17 Crecimiento de *Streptococcus* + Colonias grandes (*Cándida spp*)

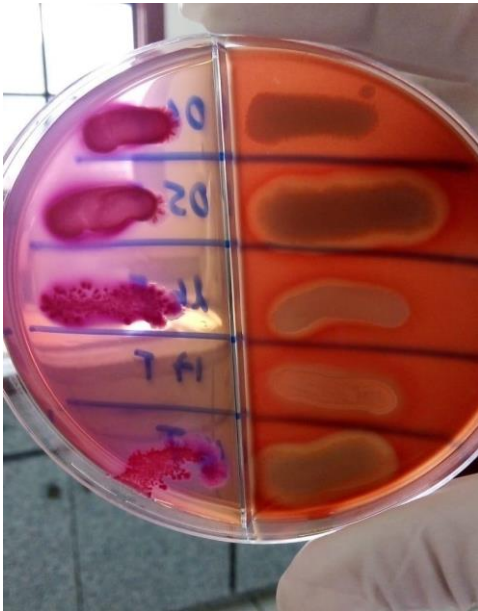


Fig. 18 *Escherichia Coli*



Fig. 19 06T *Staphylococcus spp*

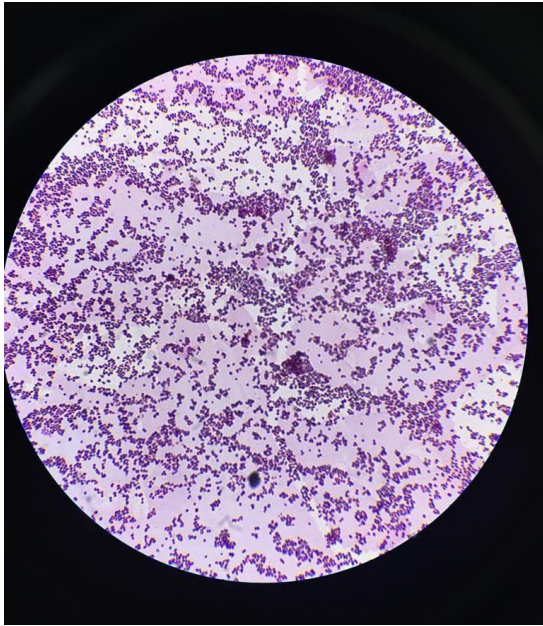


Fig. 20 Cocos Gram Positivos

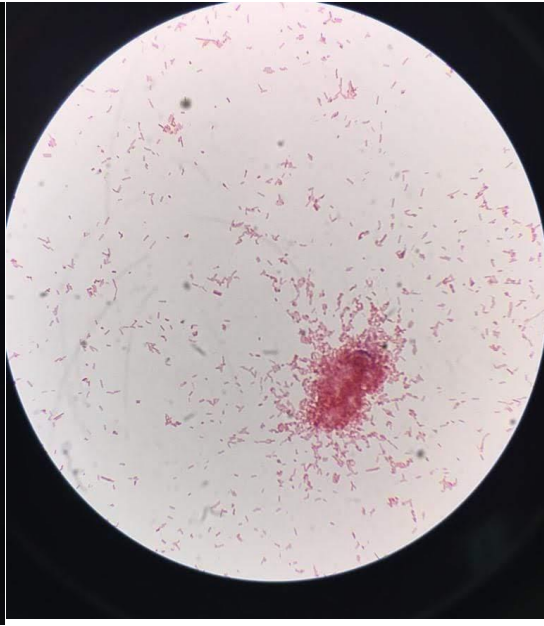


Fig. 21 Bacilos Gram Negativos (ETB)

Carta de solicitud



Managua, Nicaragua

Dr. Horacio Gonzáles

Encargado de la clínica odontológica de la Unan-Managua y titular de la clase de operatoria dental II.

CC: Dr. Oscar López. Coordinador de la carrera de odontología.

Estimado Dr. Horacio Gonzáles

Por este medio queremos solicitar la aprobación de asistencia al turno de Operatoria Dental II, para llevar a cabo nuestra Investigación denominada **Efectividad entre el Glutaraldehído al 2%, Alcohol Etílico 70% y Lysol en Aerosol en la desinfección de las piezas de mano de alta velocidad, de la clínica odontológica UNAN Managua.** Donde se realizarán toma de muestras después de su utilización y posterior a la desinfección, las muestras serán enviadas a un laboratorio para su análisis.

Manifestándole que hemos completado todos los requisitos para el inicio de este proceso de investigación de acuerdo a lo establecido en la Normativa para trabajos de investigación de la Facultad de Ciencias Médicas Unan Managua.

Sin más a que referirnos agradecemos su atención.

Atentamente.

Br. Alisson Francella Acuña Hernández

Carnet: 17031768

Br. Inge Maruca Muller Muller

Carnet: 16019635

Br. Solymar Kamila Lara Segura

Carnet: 17032516

Consentimiento



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE NICARAGUA
FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS
CARRERA DE ODONTOLOGIA



Consentimiento Informado

El presente consentimiento informado está dirigido a los estudiantes de tercer año de la carrera de Odontología, que cursan la clase de OPERATORIA DENTAL II de la UNAN-MANAGUA.

Somos estudiantes de Quinto año de la carrera de Odontología, estamos realizando una investigación denominada **Efectividad entre el Glutaraldehído al 2%, Alcohol Etilico al 70% y Lysol en Aerosol en la desinfección de las piezas de mano de alta velocidad**, donde se le realizara toma de muestras, posterior a la realización de restauraciones dentales, para identificar los microorganismos presentes en su superficie, y comprobar el efecto desinfectante de las soluciones.

Con lo antes expuesto, solicitamos a los estudiantes su colaboración para llevar a cabo nuestra investigación.

Nota: Si decide brindar su consentimiento por favor llene los datos que aparecen abajo.

Yo, _____
autorizo mi participación en la investigación, que se llevara a cabo en las Clínicas Odontológicas de la Unan Managua.

Firma del estudiante: _____

Código: _____

Color: _____