

Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña

Facultad de Ciencias de la Salud

Escuela de Odontología



Trabajo de grado para optar por el título en:

Doctor en Odontología

Efectividad del lavado manual y ultrasónico para la desinfección del instrumental luego de un procedimiento quirúrgico en la clínica odontológica Dr. René Puig Bentz.

Sustentantes

Br. Vianca Cornelio Sánchez 17-1292

Br. Lia Rivas Polanco 17-1863

Asesoría temática

Dra. Sarai Rodríguez

Asesoría metodológica

Dra. Laura Morillo

Los conceptos emitidos en este trabajo de investigación son única y exclusivamente responsabilidad de los sustentantes

Santo Domingo, República Dominicana

2023

Efectividad del lavado manual y ultrasónico para la desinfección del instrumental luego de un procedimiento quirúrgico en la clínica odontológica Dr. Rene Puig Bentz.

Dedicatoria

A Dios,

Por permitirme concretar esta etapa de mi vida, mantenerme con salud y fuerza para seguir adelante. Gracias por permitir que mis familiares hayan vivido esta etapa junto a mi.

A mi madre Dylenia Polanco y mi hermano Hector Miguel Rivas

A mis abuelos Mayra Deveaux y Miguel Polanco

A mis tíos Amaury Polanco, Yeulis Rivas y mi tía Miosotis Rivas

Br. Lia Rivas Polanco

A Dios,

Por darme la gracia y sabiduría durante este trayecto, ya que sin Él nada hubiese sido posible. Hoy puedo decir "Ebenezer" gracias a su amor incondicional y su fidelidad hacia mi.

A mis padres Feliberto Cornelio y Sarah Sánchez,

Por ser una parte esencial en mi vida y en este logro.

A mi abuela Martina Vásquez y a mi hermano Gregory Cornelio,

Aunque no los tenga presente, esto es de ustedes.

Br. Vianca Cornelio

Agradecimientos

A mi madre Dylenia Polanco,

Por todo el apoyo incondicional que me ha brindado a lo largo de esta carrera. Gracias por tus palabras de aliento en los momentos difíciles, tus sacrificios y principalmente por tener fé en mí cuando muchas veces ni yo misma la tenía, por estas y muchas más razones pude seguir adelante incluso cuando enfrentaba desafíos. Saber que siempre estabas ahí, dispuesta a escuchar mis preocupaciones y celebrar mis triunfos, hizo que este viaje fuera significativo y menos solitario.

A mis queridos abuelos Mayra Deveaux y Miguel Polanco,

Quiero agradecerles por el inmenso amor y apoyo que me han brindado a lo largo de mi vida. Ustedes son los pilares de mi éxito y su influencia en mi vida ha sido invaluable. Estaré eternamente agradecida con mi abuela Mayra “Aya” quien siempre ha estado ahí preocupándose y cuidándome en cada paso de mi trayecto académico. Tus consejos sabios, tus gestos cariñosos y tu disposición inquebrantable para buscar formas de aliviar mi camino me han sostenido en los momentos más desafiantes. Gracias a mi abuelo “Guelo”, aunque tal vez no seas un hombre de muchas palabras, quiero que sepas cuánto valoro tus gestos de cariño. Un simple abrazo tuyo o un beso en la mejilla tienen el poder de alegrar mis días y darme la fuerza necesaria para seguir adelante. Tu presencia silenciosa pero reconfortante es un regalo que atesoro con cariño.

A mis tíos Amaury Polanco, Yeulis Rivas y mi tía Miosotis Rivas,

No encuentro palabras suficientes para expresar mi agradecimiento por el amor, apoyo y sacrificios que han compartido conmigo a lo largo de mi vida. Ustedes han sido mis guías, mi inspiración y mi sostén. Quiero agradecerles especialmente por el generoso apoyo económico que han brindado, permitiéndome completar mi carrera universitaria. Su contribución no sólo alivió la carga financiera, sino que también me dio la libertad de concentrarme plenamente en mis estudios y perseguir mis sueños. Este logro lleva impreso sus nombres, ya que es tan suyo como mío. Estoy profundamente agradecido por tener unos tíos tan maravillosos como ustedes en mi vida.

A mis amigas/os,

Quienes pronto serán colegas, quiero agradecerles sinceramente por ser una parte esencial de mi travesía académica. Su apoyo y amistad han sido una luz constante, iluminando incluso los días más desafiantes. Juntos hemos compartido risas, noches de estudio, aprendizaje, desafíos, ansiedades y tristezas, elementos cruciales que han forjado el camino hacia el logro que hoy celebramos. Cada recuerdo de estos momentos vividos nos mantiene unidos, y quiero expresar mi más profundo agradecimiento por formar parte integral de mi historia universitaria.

A los docentes,

Gracias por servir de guía y compartir su conocimiento, por inspirarme a alcanzar metas más altas y por cultivar un ambiente educativo enriquecedor. Cada lección, cada orientación y cada desafío propuesto han contribuido a mi crecimiento personal y profesional. Estoy agradecido por la invaluable contribución que cada uno de ustedes ha hecho a mi educación.

Br. Lia Rivas Polanco

A Dios,

Por siempre acompañarme en este camino, escuchar mis oraciones y darme las herramientas necesarias para llegar a la meta. Gracias, mi Dios por mostrar tu amor hacia mí hasta en los más mínimos detalles, sin ti nada hubiese sido posible.

A mis padres,

Gracias por apostar a mí, por cada consejo, por encomendarme a Dios y por siempre estar dispuestos a ayudarme de todas las maneras posibles, por todo su apoyo, empeño, amor y entrega que depositaron en mí en este proceso he logrado una de mis mayores metas, han sido una guía y un ejemplo a seguir para mí. Gracias por dar el cien por ciento para impulsarme a salir adelante, por ser los pilares de mi vida y de este éxito. Este logro es de ustedes, los amo.

A mi hermano Gabriel Cornelio,

Por siempre estar presente, a pesar de la distancia, y ser una de mis mayores motivaciones en la vida.

A Manuel Abad,

Por ser un ángel que Dios mandó a mi justo en el momento necesario y hacer que este trayecto sea más llevadero, mostrándome su apoyo incondicional en todo momento. Gracias por confiar siempre en mí.

A Maria Geraldino,

La hermana que me regaló esta carrera, desde el día 1, con altas y bajas, pero juntas. Gracias por hacer este camino más fácil, por siempre estar, por tu confianza, motivación y apoyo incondicional.

A mis compañeras y amigos/as,

Gracias por hacer la carga más liviana y convertir los llantos en risas, gracias por estar ahí.

A mis docentes,

Con especial gratitud a la Dra. Esther, Dra. Jatnna, Dr. Mañon, Dra. Ivanna, Dra Yudelka, Dr. López, Dra. Doris, Dra. Patricia, marcaron un antes y un después en mi vida como estudiante, gracias por su dedicación.

A mi compañera Lia Rivas,

Por su dedicación, desempeño y apoyo en este proyecto y durante toda la carrera. Te deseo muchos éxitos querida amiga.

Br. Vianca Cornelio

Índice

Resumen.....	9
Introducción	10
CAPÍTULO I. EL PROBLEMA DE ESTUDIO	12
1. Antecedentes del estudio	12
1.1. Antecedentes internacionales.....	12
1.1.2. Antecedentes nacionales	20
1.1.3. Antecedentes locales.....	21
1.2. Planteamiento del problema.....	21
1.3. Justificación	23
1.4. Objetivos.....	24
1.4.1. Objetivo general.....	24
1.4.2. Objetivos específicos	24
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	25
2.1. Bioseguridad	25
2.2. Normativas en bioseguridad	26
2.3. Definición de protocolo, bioseguridad en la práctica odontológica	27
2.4. Principios de bioseguridad.....	28
2.4.1. Universalidad	28
2.4.2. Uso de barreras	28
2.4.3. Medidas higiénicas	29
2.4.4. Medios de eliminación de material contaminado	29
2.4.5. Manejo de riesgo biológico.....	30

2.5. Antisepsia y desinfección	30
2.5.1. Niveles de desinfección	31
2.6. Limpieza y lavado.....	31
2.6.1. Principios generales de limpieza.....	32
2.6.2. Factores involucrados en la acción de limpiar	32
2.6.3. Círculo de Sinner	34
2.6.4. Pasos del proceso de limpieza en los materiales.....	34
2.6.5. Técnica de lavado	36
2.6.5.1. Técnica de lavado manual.....	37
2.6.5.2. Técnica de lavado ultrasónico.....	37
2.7. Esterilización	38
2.7.1. Métodos de esterilización	39
2.7.2. Factores que comprometen la eficacia en el proceso de esterilización.....	40
2.8. Limpieza y desinfección del material odontológico: conceptos.....	41
2.8.1. Instrumental en odontología	41
2.8.1.1. Instrumental quirúrgico.....	41
2.8.1.1.1. Clasificación del instrumental quirúrgico.....	42
2.9. Clasificación del instrumental según el nivel de contaminación	42
2.10. Carga bacteriana	43
2.10.1. Microbiota oral	44
2.11. Verificación de la desinfección del instrumental odontológico: recuento total de microorganismos.....	46
CAPÍTULO III. LA PROPUESTA	48
3.1. Hipótesis	48
3.2. Variables y operacionalización de variables.....	48

3.2.1. Variables independientes	48
3.2.2. Variables dependientes	48
3.3. Operacionalización de Variables	49
CAPÍTULO IV. MARCO METODOLÓGICO.....	52
4.1. Tipo de estudio.....	52
4.2. Localización, tiempo.....	52
4.3. Universo y muestra	52
4.4. Unidad de análisis estadístico	53
4.5. Criterios de selección.....	53
4.5.1. Criterios de inclusión.....	53
4.5.2. Criterios de exclusión	53
4.6. Técnicas y procedimientos para recolección y presentación de información.....	53
4.6.1. Calibración del operador y prueba piloto	54
4.6.2. Selección de la muestra.....	54
4.7. Recolección de la muestra	54
4.7.1. Toma de muestra No.1: Previo al lavado.....	55
4.7.2. Toma de muestra No.2: Posterior al lavado.....	56
4.7.3. Toma de muestra #3: Posterior a la esterilización	58
4.7.4. Fase de laboratorio.....	59
4.8. Plan estadístico de análisis de información	60
4.9. Aspectos éticos implicados en la investigación	60
CAPÍTULO V. RESULTADOS Y ANÁLISIS DE DATOS.....	61
5.1. Resultados de la investigación	61
5.2. Discusión	66
5.3. Conclusión	71

5.4. Recomendaciones	72
Referencias bibliográficas.....	73
Anexos	80
Glosario.....	87

Resumen

La eliminación efectiva de los residuos orgánicos e inorgánicos en instrumentos quirúrgicos es un aspecto crítico dentro de la práctica odontológica. En esta investigación se evaluó la eficacia del lavado manual y ultrasónico en la desinfección de instrumentos quirúrgicos en la clínica odontológica Dr. Rene Puig Bentz de la Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña. Para dicho estudio se mantuvo un enfoque no experimental cuantitativo y de corte transversal, se utilizaron veinte instrumentos quirúrgicos, a los cuales se les tomaron tres muestras en diferentes momentos: antes del lavado, después del lavado (manual y ultrasónico) y después de la esterilización, generando un total de 60 muestras. Los resultados observados arrojaron que hubo presencia de contaminación bacteriana previa en 16 de los instrumentos y en 4 de ellos no hubo crecimiento bacteriano; los 10 instrumentos sometidos a lavados manual se presenciaron microorganismos presentes en un 40%, dentro de los cuales un 10% correspondió a una alta contaminación bacteriana, y el 60% restante no tuvo crecimiento bacteriano; por otro lado los 10 instrumentos tratados con la técnica de lavado ultrasónico exhibieron ausencia de crecimiento bacteriano en su totalidad. Se pudo observar que independientemente del tipo de lavado realizado, una vez que son sujetos a la esterilización en autoclave se elimina la presencia de bacterias en su conjunto. En conclusión, los hallazgos encontrados en este estudio indicaron que en cuanto a la técnica de lavado se refiere, la técnica de lavado ultrasónico cumple con la eliminación total de la carga bacteriana en estos instrumentos mientras que en la técnica de lavado manual se mostraron deficiencias.

Palabras claves: *técnica de lavado, instrumental quirúrgico, carga bacteriana*

Introducción

En la odontología, en cuanto al área quirúrgica se refiere, se realizan procedimientos que pueden ser tanto simples como complejos, en donde el operador está en íntimo contacto con tejido y fluidos de la cavidad oral, es por esta razón que éste debe ser muy minucioso al momento de dicho acto procurando desde un principio que toda la zona de trabajo se encuentre limpia y estéril para evitar que se pueda ocasionar en el paciente una infección de forma directa.(1) Los utensilios de uso quirúrgicos tienen la particularidad de que se pueden reutilizar y estos deben ser debidamente limpiados para garantizar el éxito en el tratamiento por lo que la efectividad del proceso de desinfección o esterilización, el cual consiste en la serie de pasos o fases por las que pasan los instrumentos hasta llegar a estar libre de microorganismos vivos en su superficie, debe de cumplirse de forma rigurosa. Entre los pasos o fases del proceso de esterilización se encuentra el lavado del instrumental que es comúnmente realizado a partir de dos técnicas, manual y ultrasónica. (2)

Basado en investigaciones previas sobre la efectividad de los procesos, tanto de la limpieza como la esterilización, realizados en instrumentos de uso odontológico, a nivel internacional y nacional, se han desarrollado principios, pautas y, por supuesto, protocolos para ayudar a los profesionales del área de la salud a adoptar medidas y procedimientos de protección con el objetivo principal de prevenir la propagación de patógenos infecciosos mediante el uso de equipos e instrumentos utilizados en la consulta.(3)

La efectividad del proceso de limpieza se verá influenciada por muchos factores relacionados entre sí, desde los productos químicos de limpieza hasta el diseño del instrumento. (2) La limpieza manual en el instrumental odontológico es parcial y no duplicable, pero puede haber excepciones, por ejemplo, en la temperatura del agua, tipo de detergente y cepillo, la fuerza y el número de veces que se frota el instrumental al momento de ser limpiados. Sin embargo, el ultrasonido es un proceso uniforme y controlable, en donde se utilizan ondas de sonido para generar una acción de limpieza. (3) Después de la limpieza previa, el instrumental debe ser esterilizado mediante un proceso adecuado, como la esterilización por

calor húmedo o la esterilización por gas. Es importante que se lleve a cabo un seguimiento riguroso de los procesos de esterilización para asegurar su eficacia. (2)

La investigación actual se centra en evaluar la eficacia del proceso de esterilización después de aplicar las técnicas de lavado manual y ultrasónico para desinfectar el instrumental tras procedimientos quirúrgicos. La hipótesis plantea que, aunque la fase de esterilización logra eliminar por completo microorganismos y esporas, la aplicación de una técnica de lavado eficiente puede proporcionar una doble capa de seguridad. Esto implica que la selección de una técnica de lavado que potencie la eliminación de bacterias no solo mejora la manipulación segura del instrumental antes de la esterilización, sino que también asegura su integridad después de este crucial proceso. En resumen, la investigación destaca la importancia de considerar tanto la técnica de lavado como la esterilización para garantizar un entorno quirúrgico libre de microorganismos, enfocándose en una doble estrategia para optimizar la seguridad en todas las etapas del manejo del instrumental.

CAPÍTULO I. EL PROBLEMA DE ESTUDIO

1. Antecedentes del estudio

1.1. Antecedentes internacionales

En el 2011, Vassey et al. (1), realizaron una evaluación cuantitativa de los niveles de proteína residual en instrumentos dentales reprocessados por métodos de limpieza manuales, ultrasónicos y automatizados, en el suroeste de Inglaterra. Para esta evaluación presentaron instrumentos de 30 consultorios dentales, donde seleccionaron aleatoriamente diez cirugías para cada grupo de limpieza y tomaron en cuenta seis tipos diferentes de instrumentos en el que se incluyeron fórceps, raspadores, fresas diamantadas y aceros, bandas matriz y aditamentos de retención de las bandas matriz. También analizaron el contenido de proteínas de un grupo de instrumentos usados, pero sin limpiar, esto con el fin de tener una fuente de referencia para el grado de proteína después de cada proceso de limpieza. Se evaluaron mil trescientos cuatro instrumentos, los cuales fueron visualmente analizados bajo un microscopio y se puntuaron de 0 (sin desechos) y 3 (niveles altos de desechos). Los resultados evidenciaron que los productos químicos de limpieza y el funcionamiento de lavadoras desinfectadoras automáticas demostraron varias deficiencias. También se observó que los niveles de proteína residual en los instrumentos sin limpiar oscilaron entre 0,4 y 462 μg , tras el lavado manual los niveles rondaron entre 0,3 y 78 μg , para el lavado manual más ultrasónico, los niveles medios de proteínas se mantuvieron entre 9 y 39 μg y los niveles de lavadora desinfectadora automática oscilaron entre 0,3 y 27 μg . Como conclusión se pudo determinar que la técnica de lavado manual más la desinfección ultrasónica fue inferior en cuanto a la efectividad que los demás procesos, sin embargo, no se encontró relación alguna entre la puntuación visual dada por el operador y la proteína residual presente en el instrumental, ya que hubo una amplia variación de los niveles entre los diferentes métodos e instrumentos.

En el 2014, Southworth (2) realizó una revisión sistemática de artículos llamado “Infecciones y exposiciones: incidentes notificados asociados con la descontaminación fallida de instrumentos quirúrgicos reutilizables” desarrollado en Reino Unido. El objetivo fue identificar brotes, infecciones e incidentes asociados con procedimientos inapropiados, inadecuados o infructuosos de instrumentos quirúrgicos según lo informado en la literatura académica. El estudio se basó en recopilar información de las bases de datos *Medline* y *Embase*, donde se buscaron artículos en base a las palabras claves y no se impusieron restricciones de fecha o lugar. Se recuperaron veintiún artículos relevantes sobre incidencias asociadas a fallos en la descontaminación del instrumental quirúrgico. De estos, siete se publicaron desde 2008. El autor obtiene como resultado que se informan fallas en la limpieza, desinfección/esterilización y enjuague, aunque ninguno de estos se informa en una gran proporción de artículos. Una gran proporción de artículos relevantes involucraron intentos de desinfección de instrumentos quirúrgicos en lugar de esterilización como se recomienda en las pautas de la OMS, el Reino Unido y los EE. UU. (9/21 artículos, 43%). También se encontraron cuatro informes de transmisión cruzada potencial o confirmada de patógenos biológicos donde se intentó la esterilización en lugar de la desinfección. En conclusión, solo 11 artículos se relacionaron con fallas en el proceso de esterilización, reforzando el mensaje de que la esterilización de instrumentos quirúrgicos conlleva un riesgo muy bajo de infección cruzada.

En el 2015, Evangelista et al. (3), realizaron un estudio al cual nombraron “Análisis de la carga microbiana en instrumentos quirúrgicos después del uso clínico y después de la limpieza manual y automatizada” realizado en Brasil. El objetivo fue determinar la carga microbiana y perfil microbiológico de los microorganismos recuperados después de la utilización en ámbito clínico y mientras se realizó la limpieza ultrasónica y manual de utensilios quirúrgicos utilizados para procedimientos operatorios del tracto gástrico en el Departamento Central de Servicios Estériles (CSSD) de un hospital. El estudio fue de ámbito experimental en donde se analizaron 125 instrumentos utilizados en 25 actos quirúrgicos gastrointestinales diferentes, clasificados en procedimientos limpios y contaminados. Tras finalizar cada proceso quirúrgico, se tomaron los instrumentos y se humedecieron para su posterior limpieza. Fueron seleccionados 5 instrumentos para la recolección y separación de

las muestras, luego se listaron los pasos secuenciales de limpieza a los que iban a ser sometidos, estos fueron: (1) muestra recolectada de los instrumentos antes de la limpieza; (2) limpieza manual; (3) limpieza manual seguido de limpieza en lavadora-desinfectadora térmica; (4) limpieza automatizada en una lavadora ultrasónica; (5) limpieza automatizada en lavadora ultrasónica, seguida de limpieza en lavadora desinfectadora automática. Tras cada recolección se empacaron las muestras, se sellaron, identificaron y transportaron al laboratorio para su estudio. El análisis de laboratorio se separó en etapas, realizando pruebas bioquímicas específicas para cada grupo. En primer lugar, se utilizó la tinción de Gram, se aislaron los microorganismos de importancia epidemiológica y los considerados agentes causantes de las infecciones vinculadas a la asistencia sanitaria clasificándolos a nivel de género y especie mediante el uso del sistema de automatización Vitek II (Bio-merieux) junto con tarjetas de prueba de identificación microbiana Gramnegativos. Se utilizó el software SPSS 15.0 para obtener las estadísticas. Como resultado los autores presentaron que el promedio de la cantidad de bacterias fue de 93,1 CFU/100 mL luego de la aplicación clínica y 41 CFU/100 mL y 8,24 CFU/100 mL en instrumentos seguidamente de dos pasos consecutivos de limpieza manual, respectivamente, y 75 CFU/100 mL y 16,1 CFU/100 mL en el instrumental posterior a la limpieza automática. A modo de conclusión cada método mostró que las cargas microbianas se redujeron significativamente en el instrumental higienizado manualmente, aun así no se notó este efecto en los instrumentos tratados con el proceso ultrasónico. Sin embargo, al utilizarse la desinfección térmica como última fase de limpieza, se redujo el conteo de microbios infecciosos en los artefactos lavados con ambos métodos.

Para el año 2016, Alfa (4), realizó un estudio titulado “Los problemas actuales dan como resultado un cambio de paradigma en el reprocesamiento de instrumentos médicos y quirúrgicos” en Canadá. Este tuvo como objetivo revisar los datos científicos disponibles sobre el reprocesamiento de instrumentos médicos y quirúrgicos, así como discutir los temas actuales asociados a la limpieza y desinfección de endoscopios flexibles y sondas de ultrasonido intracavitarias. En el desarrollo de este artículo se relata que trascendentalmente en América del Norte, el enfoque regulatorio ha consistido en garantizar que los fabricantes de instrumentos validen el procedimiento de desinfección y esterilización, y que no existan

requisitos de validación para el componente de limpieza. Una pregunta que plantea el autor al desarrollar la revisión es: ¿Los medios utilizados para lograr una limpieza adecuada son diferentes para dispositivos que son desinfectados por desinfección de alto nivel (DAN) versus aquellos que son esterilizados? Entre las referencias encontradas se demuestra que, ya sea que el dispositivo médico reciba una DAN o esterilización por vapor, se puede lograr el mismo nivel de limpieza. Sin embargo, otros datos recolectados por el autor sobre infecciones recientes han documentado que los microbios pueden sobrevivir tanto en DAN como a la esterilización si hay altos niveles de residuos orgánicos que los protegen. Por otro lado, se ha demostrado que la limpieza automática mejora la eliminación de residuos orgánicos y microbianos y también mejora el cumplimiento, ya que hay menos factores humanos que contribuyen a errores en la finalización de todo el proceso. Además, se debe tener presente el papel que juega la calidad en la limpieza automática y manual, ya que, si su contenido en minerales es superior a 50 ppm, puede manchar y un contenido más alto pueden hacer que los detergentes sean menos efectivos. Tras la revisión sistemática de la literatura encontrada por el autor, este concluye que ha habido un cambio de paradigma en el reprocesamiento de dispositivos médicos y más, particularmente en términos de limpieza de dispositivos médicos. Los establecimientos de salud están obligados a garantizar que exista un sistema de calidad para garantizar la capacitación adecuada del personal, competencia continúa, instalaciones de cumplimiento y equipo adecuado, así como un control idóneo del proceso con la documentación adecuada en todas las etapas.

En el 2017, Oliveira et al. (5), realizaron una revisión de literatura con el objetivo de dar a conocer las indicaciones y limitaciones de los diferentes detergentes utilizados en el procesamiento para la salud, la cual fue desarrollada en Brasil. Los autores llevaron a cabo una vasta revisión de artículos encontrados en las bases de datos “*Scientific Electronic Library Online*”, “*Science Direct*”, “*Scopus, Web of Science*” y PubMed, de 2000 a 2016, en los idiomas inglés y portugués. El protocolo de los estudios analizados se desarrolló en seis etapas distintas: elección de la interrogante científica; especificación de criterios para la selección e inclusión de la muestra; ejemplificación de los estudios elegidos en formato de cuadros sinópticos; análisis de hallazgos; interpretación de los resultados y su presentación. Entre sus resultados identificaron nueve publicaciones que abordaban las indicaciones y

limitaciones de los detergentes neutros alcalinos y enzimáticos. Dichos trabajos fueron realizados en Alemania (22%) y Estados Unidos (77%). Los estudios revelaron que los detergentes alcalinos son adecuados para la limpieza de instrumentos quirúrgicos de acero inoxidable, eliminando eficazmente grasas, proteínas y otros residuos orgánicos, que se encuentran en los productos para la salud (PPS), en comparación con los detergentes neutros. Sin embargo, los detergentes alcalinos al no ser removidos efectivamente pueden afectar estos productos, ya que son capaces de manchar, corroer e interferir en el correcto funcionamiento de los aparatos. Por otro lado, los detergentes enzimáticos neutros presentan una mejor compatibilidad con los diferentes materiales, como son el aluminio, metal, donde se observa un mejor desempeño de las enzimas y no corroen ni degradan la vida útil del instrumento quirúrgico. Tras analizar dichos estudios los autores concluyen que, de acuerdo con las características expuestas, tanto el producto enzimático neutro como el alcalino tienen indicaciones y limitaciones específicas que deben ser observadas por el profesional antes de estandarizarlos para la limpieza de PPS.

Para el año 2019, Alfa (6), realizó una revisión literaria titulada “Biopelículas en instrumentos y superficies ambientales: ¿Interfieren con el reprocesamiento de instrumentos y la desinfección de superficies?”. Este estudio fue desarrollado en Canadá y se basó en determinar el papel de la biopelícula que se encuentra en dispositivos médicos contaminados y superficies ambientales en la transmisión de infecciones, al igual que también, evaluar las diferencias entre el “*biofilm*” tradicional en comparación con el “*biofilm*” de acumulación (BBF) en el reprocesado de dispositivos médicos y la biopelícula de superficie seca en superficies ambientales en términos de transmisión de infecciones. Dicho autor analizó artículos para responder o abundar en las siguientes preguntas de investigación: ¿Cómo se diferencia la biopelícula tradicional del material “acumulado” en el reprocesamiento del equipo médico utilizado para el cuidado clínico? ¿Cómo se diferencia la biopelícula tradicional de la biopelícula de “superficie seca” que se encuentra en el ambiente del cuidado de la salud? En conclusión, los datos revisados de la literatura publicada confirmaron que hay evidencia de infección que surge de reutilizar instrumentos quirúrgicos y endoscopios flexibles contaminados. Estas son infecciones exógenas derivadas de contaminantes en dispositivos médicos reutilizables que se introducen en el paciente durante

los procedimientos clínicos. Existe una fuerte evidencia de que se ha producido transmisión de infecciones exógenas tanto en endoscopios flexibles como rígidos debido a la formación de biopelículas o BBF dentro de canales estrechos. Aunque la evidencia de transmisión de infecciones exógenas a partir de instrumentos quirúrgicos esterilizados no es tan concluyente como para los endoscopios desinfectados de alto nivel, aún destaca el papel que pueden desempeñar la biopelícula o las secreciones y tejidos retenidos si la limpieza no es efectiva. En todas las situaciones de biopelícula, BBF y biopelícula de superficie seca, es necesario contar con métodos de prueba apropiados para evaluar de manera más estricta la eficacia de las instrucciones de reprocesamiento del fabricante y la eficacia de la desinfección del ambiente, así como también el alto nivel de desinfección dispositivos médicos y los métodos de esterilización.

En 2019, Evangelista et al. (7), efectuaron un estudio, denominado “Eficacia de la limpieza manual frente a la automatizada en la eliminación de biofilm de *Staphylococcus epidermis* de la superficie de los instrumentos quirúrgicos”. Este fue desarrollado en un laboratorio de Universidad Federal de Minas Gerais, São Paulo, Brasil, teniendo como objetivo conocer el proceso de eliminación de estas bacterias a través de los sistemas de lavado manual y la automatizada, analizando el tiempo en el cual el *S. epidermis* forma el biofilm al entrar en contacto con los instrumentos quirúrgicos. Dicho estudio fue de ámbito experimental, en donde tomaron en cuenta nuevas pinzas de Crile, las mismas fueron fraccionadas y elegidas según los diferentes grados de complejidad al momento de la limpieza. Cada fragmento fue contaminado por inmersión el cual albergaba 106 unidades formadoras de colonias (UFC)/ml de una variedad clínica de *S. epidermis* en el transcurso de 1, 2, 4, 6, 8 o 12 horas a 37°C. El primer grupo fue basado en el control positivo, verificando mediante microscopía la adhesión de *S. epidermis* y la formación de biofilm con el transcurso del tiempo; el segundo grupo se concentró en la limpieza manual, los fragmentos fueron sumergidos en 5 mL de detergente enzimático y luego fueron frotados 5 veces con un cepillo de cerdas suaves; el tercer grupo, limpieza automatizada, los fragmentos se sumergieron en la solución de detergente enzimático y posteriormente se sometieron en un limpiador ultrasónico modelo durante 10 minutos a 40°C. Los resultados revelaron que la diferencia en las cargas microbianas fue significativa ($P \leq 0,05$) a las 6 horas. En el grupo de comparación entre fragmentos sometidos

a limpieza manual y automatizada, aquí se evidenciaron diferencias significativas al analizar las cargas microbianas medias recuperadas en fragmentos expuestos a *S. epidermidis*. Se detectaron bacterias adherentes en todos los fragmentos 12 horas después de la limpieza manual. En los fragmentos sometidos a limpieza ultrasónica automatizada, se realizó una eliminación eficaz de *S. epidermidis* en el momento de la etapa de adhesión inicial, observándose sólo unas pocas bacterias adheridas en la mayoría de los fragmentos analizados. En conclusión, se dedujo que el método automatizado produce una mayor reducción de la carga biológica en comparación con la limpieza manual, lo que destaca su papel en el procesamiento de dispositivos médicos. No obstante, se observó el mantenimiento de las células en la adhesión inicial después de la limpieza manual y biopelículas en la superficie del instrumento, lo que indica que ambos métodos de limpieza tienen inconvenientes para eliminar los microorganismos que ya están fuertemente asociados con la superficie después de la fase de adhesión inicial.

En el año 2020, Acosta et al. (8), realizaron una revisión literaria la cual tuvo como objetivo establecer los conceptos y lineamientos aplicados actualmente para los procesos de desinfección y esterilización necesarios del instrumental quirúrgico en los centros odontológicos, desarrollado en Bogotá-Colombia. Este estudio se fundamentó en recopilar información de metabuscadores con palabras claves, en un periodo de tiempo de 4 años, 2014 a 2018, en donde también se establecieron limitaciones tanto idiomáticas como espaciales. Se recopilaron 210 artículos, de los cuales se seleccionaron 63 por cumplir con los criterios establecidos, posteriormente se llevó a cabo la revisión de cada uno a partir de una síntesis crítica organizada. A partir de esto los autores dieron a conocer los resultados agrupándolos en temáticas en donde se identificaron los procesos de desinfección y esterilización en odontología, así también como los indicadores de procesos de esterilización, las pautas de bioseguridad para la manipulación de desinfectantes y esterilizantes en las instalaciones odontológicas, la nanotecnología y esterilización odontología. En función de la evidencia recolectada a partir de la revisión bibliográfica, los autores llegaron a la conclusión de que es imprescindible realizar las prácticas, de manera correcta que conlleven los instrumentos, desde la primera limpieza hasta los procesos de esterilización, juntamente con los medidores correspondientes, ya sean físicos, químicos y/o biológicos, lo que nos ayudará a tener un

mejor resultado al momento de garantizar el proceso del material estéril. De igual manera los autores destacan el uso de la tecnología con la aplicación de la nanotecnología en el área de esterilización, siendo una fuente eficaz con el uso de partículas nanométricas, aunque su uso no sea muy generalizado.

En el 2021, Hernández Hernández y Azcona Bravo (9), realizaron un estudio para determinar la efectividad en reducción de unidades formadoras de colonias con soluciones desinfectantes en tina ultrasónica en la Escuela Militar de Odontología, en México. Para esto realizaron un estudio transversal-prospectivo donde sacaron una población de 30 sujetos de estudio. Se recopilaron tres muestras de cada participante utilizando espejos estériles para obtener elementos del fondo de saco, carrillos y lengua. Luego, las muestras fueron sometidas a desinfección siguiendo las indicaciones del fabricante e incluyendo una muestra control con agua destilada. Cada espejo fue hisopado, y las muestras resultantes se incubaron durante 24 horas a 37 grados Celsius en medio agar tripticosa soya (TSA). Transcurrido este periodo de tiempo se llevaron a cabo diluciones graduales en tubos Eppendorf, y se sembraron en placas de Petri con agar sangre mediante la técnica de siembra en superficie. Las placas fueron incubadas a 37 grados Celsius durante 24 horas; posteriormente, se contaron las Unidades Formadoras de Colonias (UFC) mediante un contador de colonias y se registraron para su análisis. Fueron analizadas 90 muestras divididas en tres conjuntos, generando una suma de 30 muestras por cada grupo (control y cada desinfectante para la tina ultrasónica). Los hallazgos arrojaron como resultado que el desinfectante ID 213 mostró una reducción más significativa (media = 62.5), en contraste con otro desinfectante (Zeta 1 Ultra, media = 89.23) y el grupo control (media = 164.50). Concluyendo así que existe mayor efectividad en la reducción de UFC entre los desinfectantes ID 213 (*Dürr Dental*, Alemania) y Zeta 1 Ultra (*Zhermack*, Alemania) respecto al grupo control; Se concluyó que utilizando el desinfectante ID 213 junto con la lavadora ultrasónica es más beneficioso en la disminución de UFC, a diferencia del desinfectante Zeta 1 Ultra.

1.1.2. Antecedentes nacionales

En el 2020, Rodríguez Rodríguez (10), realizó un estudio titulado “Protocolos de desinfección y esterilización del instrumental rotatorio en Odontología” desarrollado en la Universidad Iberoamericana, República Dominicana. Dicho estudio consistió en una revisión de literatura en donde se efectuó una búsqueda científica utilizando repositorios de información tales como *Google Scholar*, *Scielo*, *PubMed* y *EBSCO*, como referencia se auxilió de las palabras claves: “protocolos de esterilización en odontología, Manejo de limpieza de instrumentos rotatorios, protocolos de desinfección en odontología”. El autor seleccionó 15 fuentes bibliográficas las cuales 10 correspondían a protocolos de desinfección y/o esterilización de diferentes lugares y años, y 5 tomadas de informaciones planteadas por las casas de fabricantes de instrumental rotatorio. Todas estas informaciones se asociaban dentro del criterio de inclusión, el cual correspondía a artículos que abordaran sobre temas relacionados con los procedimientos de esterilización, incluyendo la desinfección del instrumental rotatorio, en el ámbito de la odontología, ya sea en inglés o español. Los resultados encontrados coincidían en el desarrollo básico acerca de lo que trata un protocolo de desinfección y esterilización que debe realizarse siguiendo las pautas correctas para lograr reducir y eliminar lo que pueda representar algún tipo de peligro en el uso del instrumental rotatorio, ya que en los artículos estudiados se observó que en el campo odontológico existe un vasto historial sobre el alto riesgo de contaminación infectada. Como conclusión para poder elegir el método de desinfección de los equipos rotatorios se debe tener en cuenta que estos entran dentro de la categoría de críticos y semi-críticos según su riesgo. El modo de esterilización más indicado para los instrumentos de grado odontológico es el vapor húmedo a través del uso del autoclave. Específicamente en el instrumental rotatorio el protocolo que se debe llevar para su desinfección y esterilización consiste en limpieza, asepsia, lubricación y esterilización.

1.1.3. Antecedentes locales

Se procedió a investigar en la base de datos del repositorio institucional RI-UNPHU de la biblioteca, centrándonos en la búsqueda de trabajos relacionados con la odontología y utilizando palabras clave específicas como instrumental quirúrgico, lavado manual, lavado automático, proceso de esterilización, desinfección y análisis microbiológico. A pesar de este esfuerzo, lamentablemente, no se encontraron trabajos vinculados al tema abordado en nuestro estudio en esta fuente de información.

1.2. Planteamiento del problema

La bioseguridad simboliza un componente de gran importancia del sistema de garantía de la calidad de los procesos laborales, esta doctrina va dirigida a lograr actitudes y conductas que reduzcan el riesgo del operador a contraer infecciones en el ambiente laboral.(11)

En odontología, la bioseguridad es definida como una serie de procedimientos básicos que sigue el profesional al realizar su trabajo diario, exponiendo su salud y la de la comunidad. En ella se incluyen cuidados del personal asistente, manipulación adecuada del material e instrumental, control del ambiente odontológico, uso de barreras protectoras, tratamiento de residuos contaminados y medidas básicas frente a cualquier percance que se pueda dar al manipular la sangre o fluidos corporales.(11) Por ello, es de suma importancia que el odontólogo conozca sobre los microorganismos con los que se enfrentan en el día a día, al igual que estar actualizados con los nuevos lineamientos de bioseguridad que van surgiendo con el tiempo para el control de las infecciones.

Estudios científicos hacen alusión al potencial de transmisión de agentes infecciosos en odontología donde centran su atención en cómo el instrumental puede ser una vía de contagio de enfermedades, lo cual puede evitarse a través del accionamiento del uso correcto de las barreras de bioseguridad que garantizan la eficacia del tratamiento de salud.(12) Podemos clasificar los instrumentos como no críticos, estos son los que entran en contacto con la piel

intacta y no con mucosa, los semi-críticos que son aquellos que entran en contacto con la piel y la mucosa, y por último, el instrumental crítico que son los que penetran en los tejidos, cavidades y torrente sanguíneo. Con este último se debe tener una limpieza más rigurosa y sistematizada.

Dentro del grupo de los críticos, tenemos el instrumental quirúrgico ya que es una alta vía de transmisión de agentes patógenos, y al mismo tiempo, son instrumentos reutilizables, por lo que el proceso de desinfección y antisepsia debe ser muy riguroso para no tener riesgos de contaminación cruzada, lo que nos ayudará a prevenir infecciones tanto en el operador como en los pacientes.(2) De igual manera es importante establecer una correcta técnica de lavado del instrumental, el cual está destinado a reducir la biocarga bacteriana en estos. Podemos realizar la técnica de lavado manual que se realiza con un cepillo de manos, detergentes o agentes enzimáticos, y/o la técnica del lavado automático el cual permite la remoción de los restos de suciedad del instrumento de aquellas áreas inaccesibles con la limpieza manual y esto se logra a través de ondas vibratorias.(13)

Dicho esto, debemos saber que la importancia radica en remover toda materia orgánica e inorgánica de los instrumentos para que no interfieran con la inactivación de los microbios, y al mismo tiempo, no comprometan el proceso de esterilización, el cual es un paso fundamental en los protocolos de bioseguridad ya que elimina todas las formas de vida de una superficie.

La guía emitida en los EE. UU., el Reino Unido y la Organización Mundial de la Salud (OMS) recomiendan que los instrumentos quirúrgicos reutilizables deben esterilizarse entre usos para garantizar la erradicación de todos los microorganismos incluyendo las esporas.(2)

En este contexto, la Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña, a través de la escuela de Odontología, se propone realizar una investigación para evaluar la efectividad de las técnicas de lavado manual y ultrasonido, siendo estas uno de los pasos que abarca el proceso de esterilización, que se realiza en el instrumental luego del procedimiento quirúrgico mediante la aplicación de instrumentos específicos para la recolección de datos, identificando en cual

técnica de lavado se observa un menor porcentaje de microorganismos antes de pasar por el proceso de esterilización y posterior a éste. Por lo que se pretende responder a las siguientes interrogantes de investigación:

¿Cuál técnica de lavado resulta ser efectiva para lograr un alto nivel de desinfección en el instrumental tras realizar un procedimiento quirúrgico?

¿Qué porcentaje de carga bacteriana se presenta en el instrumental quirúrgico previo a su desinfección, posterior al lavado manual y posterior a la esterilización?

¿Qué porcentaje de carga bacteriana se presenta en el instrumental quirúrgico previo a su desinfección, posterior al lavado ultrasónico y posterior a la esterilización?

1.3. Justificación

Este estudio, a través del cual se estableció la efectividad del lavado manual y ultrasónico al analizar el porcentaje de la carga bacteriana luego de realizar cada tipo de limpieza y posterior a su esterilización en el instrumental luego de un procedimiento quirúrgico, se reviste de importancia debido a que buscó brindar estrategias y herramientas que fueran de provecho para el personal de salud en la toma de decisiones respecto a las normas de bioseguridad utilizadas en las clínicas odontológicas, así como también, mejorar la ejecución de los protocolos para el proceso de higiene y desinfección.

Los hallazgos obtenidos en esta investigación destacan la técnica de lavado más efectiva para el instrumental quirúrgico dental, ayudando a que los estudiantes y toda aquella persona que pudiera mostrar interés sobre el tema en cuestión tengan un mayor conocimiento para utilizar dicha técnica y poder discernir con relación a otras formas de lavado y desinfección de los instrumentos, aumentando así el estándar de calidad de estos. De esta manera contribuir con la Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña, especialmente con los estudiantes de

pregrado de la clínica odontológica Dr. René Puig Bentz y la comunidad odontológica general, posibilitará brindar un aporte científico.

Finalmente, este estudio pretende ofrecer una apropiada información que contribuirá a reforzar el proceso de desinfección que se lleva a cabo en los instrumentos quirúrgicos, ya que al ser reusables las posibilidades de una contaminación cruzada es mayor si estos no son bien desinfectados, por ende, se mejorará la calidad de los servicios prestados y la seguridad al momento de llevar a cabo la atención odontológica.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo general

-Determinar la efectividad del lavado manual y ultrasónico para la desinfección del instrumental luego de un procedimiento quirúrgico de la clínica odontológica Dr. René Puig Bentz en la Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña.

1.4.2. Objetivos específicos

1.4.2.1. Determinar el porcentaje de carga bacteriana en el instrumental quirúrgico previo a su desinfección, luego del lavado manual y posterior a su esterilización.

1.4.2.2. Determinar el porcentaje de carga bacteriana en el instrumental quirúrgico previo a su desinfección, luego del lavado ultrasónico y posterior a su esterilización.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

En este capítulo, se abordan temas y subtemas que están directamente relacionados con la desinfección del instrumental quirúrgico odontológico mediante la aplicación de técnicas de lavado manual y ultrasónico. Se inicia el análisis desde conceptos fundamentales como la bioseguridad, asepsia y desinfección, extendiéndose hacia los métodos de lavado, la esterilización, el instrumental quirúrgico, la carga bacteriana y la microbiota oral.

2.1. Bioseguridad

Según la Organización Mundial de la Salud (2005), la bioseguridad comprende el conjunto de normas y medidas dedicadas a proteger la salud del personal frente a los peligros biológicos, químicos o físicos a los que se enfrentan durante el desempeño de sus labores.(14)

Estos estándares son utilizados en muchas instituciones de investigación y enseñanzas con el propósito de ayudar a prevenir accidentes o infecciones causadas por la exposición a una carga biológica potencialmente infecciosa o alta, como por ejemplo el manejo de residuos especiales, almacenamiento de reactivos, uso de equipos de protección, entre otros.(14)

El concepto de bioseguridad tiene un origen idiomático del lenguaje inglés, es utilizado en los laboratorios de microbiología donde usaban la expresión '*microbiological safety*' que posteriormente evolucionó a '*biological safety*', después a '*biosafety*' y finalmente '*biosecurity*'; término que se difundió en el ámbito de medio ambiente, la biotecnología, los organismos genéticamente modificados, organismos exóticos y en el contexto hospitalario. Por lo que se puede expresar su definición como seguridad: libre y exento de todo peligro, daño o riesgo, y Bio: agrupación biológica de todos los seres humanos; vida; de tal modo el concepto de bioseguridad se concibe como el cuidado a la vida. Esta proclamación es lograda evitando acciones peligrosas o riesgosas, así como a la disposición de planes con relación de medidas preventivas que resulten ser efectivas y puntuales.(15)

Una comprensión clara de la bioseguridad, desde el punto de vista de la creación de recursos permite ser reformulada como un sistema de normas de acciones de seguridad que controlan y orientan la práctica en salud de las principales que interactúan en el proceso de enseñanza y aprendizaje, con una amplia atención al paciente, dentro de un marco ético, así como también abarcando los actores del entorno.(15)

2.2. Normativas en bioseguridad

El Congreso Nacional a través de la Constitución de la República Dominicana atribuye que la salud establece un bien que solo mediante la organización de política racional, a lo que en salud se refiere, que asegure por parte de las instituciones y los miembros de la sociedad, una colaboración integrada, informada y responsable, en acciones que procuren y avalen de manera ecuánime e imparcial condiciones de vida idónea para cada grupo de población, teniendo así en cuenta la Ley General de la Salud, Ley No. 42-01.(16)

Dentro de esta ley se presenta el Art.67 “Desinfecciones y otras medidas” el cual habla de que se considera peligroso para la salud de las personas cualquier sustancia u objeto que puede ayudar a causar daños y/o difusión de enfermedades, por lo que serán procesados, esterilizados y/o destruidos por el propietario, o las autoridades reguladoras de acuerdo con las enseñanzas y reglas preparadas en colaboración con las autoridades sanitarias en conjunto con las autoridades ambientales competentes, y sin insignificancia del cumplimiento de las reglas y pautas ambientales que sean válidas.(16)

De igual manera, el Colegio Dominicano de Odontólogos habla acerca de los deberes éticos que deben presentar los profesionales en el área de odontología, tanto a nivel privado como público, por lo que están obligados a cumplir una serie de mandatos. El capítulo V - Art.23 hace énfasis en resguardar de enfermedades infectocontagiosas, complicaciones y cualquier infección cruzada, tantos los pacientes, a terceros y a sí mismos, siguiendo las normas establecidas por el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, y al mismo tiempo

actualizarse con las informaciones que se realizan en el área de bioseguridad para la correcta adaptación de estas medidas.(17)

2.3. Definición de protocolo, bioseguridad en la práctica odontológica

De acuerdo con el diccionario de la Real Academia Española, según su cuarta acepción, la palabra protocolo se define como la “secuencia detallada de un proceso de actuación científica, técnica, médica”. En el ámbito médico los protocolos describen las reglas de actuación mínima durante la práctica promoviendo la garantía de ésta. También, sirven como instrumentos administrativos a la hora del registro de los gastos sanitarios, vigilancia epidemiológica y se recurren a ellos de manera rutinaria al momento de hacer evaluaciones de actividades, al igual que en el diseño de proyectos de investigación, por lo que se puede decir que los protocolos son aplicables para diversos campos para mantener un carácter metodológico.(18)

La bioseguridad en odontología juega un rol importante ya que en esta área de la salud se realizan distintos tratamientos que no solo interfieren en la salud bucal, sino en la salud general de cada ser humano. Para llevar a cabo los procesos odontológicos, el personal de salud y el paciente se pueden ver expuestos al contacto con los microorganismos que se presentan en el área de trabajo como son los fluidos corporales, los que a su vez se van a presentar en el instrumental, equipos y las superficies. Es por esto que el cuidado y manejo del instrumental y el equipo sea tratado como un factor de riesgo en el cual deben utilizarse las mismas instrucciones de limpieza, desinfección y esterilización que se realiza en el área médica.(19)

Ruiz Hernández, A R, y Fernández García, J R(11), en su artículo hacen referencia a la “Bioseguridad en Estomatología, la que se define como un conjunto de procedimientos básicos de conducta que debe seguir cualquier profesional de la salud del servicio estomatológico durante su trabajo diario, cuando se enfrenta a riesgos para su salud y la de la comunidad”.

2.4. Principios de bioseguridad

2.4.1. Universalidad

En esta medida es necesaria la participación de todos los pacientes, personal y profesionales de cada servicio, con independencia de que conozcan su serología. Todos los trabajadores deben practicar las normas implantadas para evitar la exposición de la piel y membranas mucosas en todas las situaciones potencialmente peligrosas, independientemente de la sospecha de contacto con sangre u otros fluidos corporales del paciente. Estas medidas deben aplicarse a todas las personas, tengan o no una condición que comprometa su salud.(15)

2.4.2. Uso de barreras

Se entiende como el concepto de prever el contacto con fluidos corporales potencialmente contaminantes y/o la sangre mediante el uso de equipos de contacto apropiados.(15)

-Barreras protectoras internas. Estas hacen referencia a la colocación de vacunas o inmunizaciones, donde el personal de salud tiene la obligación de tener una pauta de vacunación vigente. Las vacunas consisten en administrar cualquier preparación que tenga como objetivo producir inmunidad contra una enfermedad y que incite a que se formen anticuerpos, previniendo enfermedades infecciosas o sus secuelas.(20)

El personal que brinda servicios odontológicos debe de contar con la vacuna contra la Hepatitis B, la cual debe ser administrada en dos dosis completas y según la pauta vigente que presente.(11)

-Barreras protectoras externas. Estas consisten en la utilización de elementos físicos destinados a la protección personal ante la transmisión de infecciones, estas pueden ser guantes, mascarillas, anteojos, gorros, botas, batas.(15)

2.4.3. Medidas higiénicas

En estas encontramos el lavado de manos, que es una norma tradicional de gran importancia ya que es la forma más eficiente para lograr la reducción de transferencia de microorganismos de un individuo a otro.(11)

Las manos deben lavarse:

- Previo a asistir a otro paciente.
- Luego de realizar distintos procedimientos a un mismo paciente.
- Seguidamente de estar en contacto con fluidos corporales, instrumentos o equipos contaminados.
- Antes de colocarse los guantes y posterior a retirarlos.(21)

La técnica de lavado de manos puede variar según la duración del contacto que el clínico tenga con los antisépticos y desinfectantes utilizados para ejecutar la limpieza, logrando así la supresión de todos los microorganismos patógenos que se descubren en ellas. Esta técnica se puede clasificar en lavado de manos: corto (clínico), lavado mediano y lavado largo (quirúrgico). (11)

2.4.4. Medios de eliminación de material contaminado

Incluye el equipo y las técnicas adecuadas, a través los cuales los objetos utilizados en el cuidado del paciente se almacenan y eliminan de manera segura. Estos objetos son denominados residuos y se clasifican en: residuos generales, patológicos, radioactivos, químicos, cortopunzantes, farmacéuticos e infecciosos; cada tipo de residuo tiene su guía para ser desechado en contenedores o bolsas, según el tipo, para luego ser eliminado de forma correcta.(11)

En el caso del material o instrumental reutilizable se deben de tomar en cuenta las acciones que se mencionarán a continuación y así efectuar el cumplimiento de este principio de manera eficiente, estas son:

- Neutralizar o inactivar la carga de riesgo que se puede encontrar en el instrumental previo a su lavado.
- Conocer y llevar a cabo la desinfección y esterilización según la clasificación del instrumental (crítico, semi-crítico o no crítico).(22)

2.4.5. Manejo de riesgo biológico

Este principio está relacionado con el cuidado del medio ambiente en el que existen las organizaciones de riesgo biológico.

2.5. Antisepsia y desinfección

La antisepsia consiste en el grupo de pasos o actividades que se destinan a inhibir o eliminar los microorganismos considerados potencialmente patológicos. Este proceso puede ser realizado tanto en tejido humano como en objetos, superficies y ambientes.(23)

Para referirse a la antisepsia de objetos, superficies y ambientes estamos hablando del proceso de desinfección, en el cual se eliminan relativamente los microorganismos patógenos de dichas áreas ya mencionadas.(23),(24) Se dice que la desinfección elimina una parte de los microorganismos ya que por las características que conlleva su proceso, el material desinfectado es vulnerable a perder dicha propiedad ya que al no ser empaquetado se puede volver a contaminar.(23)

Spaulding(23), en 1968, esquematizó los criterios que se deben de tener en cuenta al momento de realizar el procesamiento del material sanitario haciendo referencia a su desinfección o a la esterilización según el nivel al que aplique. Hoy en día, esta clasificación

se mantiene en vigencia permitiendo separar cada material según el nivel de riesgo que estos pueden tener para desarrollar algún tipo de infección a la salud.

2.5.1. Niveles de desinfección

-Desinfección de alto nivel. Es la desinfección que se le debe realizar a todo objeto contaminado por algún germen que pueda desarrollar una alta exposición de infectar. Esto implica todo material que esté en relación con el sistema vascular o cavidades estériles, por lo que se considera crítico y debe someterse al proceso de esterilización previo a su uso. Algunos ejemplos de desinfectantes de alto nivel son: orthophthaldehído, glutaraldehído, ácido paracético, dióxido de cloro, peróxido de hidrógeno, formaldehído, entre otros.(24)

-Desinfección de nivel medio. En este campo sólo se eliminan las bacterias vegetativas y algunas esporas bacterianas. Entre estos podemos mencionar los fenoles e hipoclorito de sodio.(24)

-Desinfección de bajo nivel. Son agentes neurotóxicos que en un intervalo menor a que minutos suprimen hongos, unos cuantos virus y bacterias vegetativas. Este grupo corresponde a los amonios cuaternarios.(24)

2.6. Limpieza y lavado

La limpieza es el conjunto de técnicas encaminadas a eliminar sustancias orgánicas e inorgánicas de las superficies y de cualquier instrumento, ayudando a la reducción de la carga microbiana mediante un arrastre. Se puede considerar como un proceso fundamental para la reutilización de los materiales.(25)

Finalidad de la limpieza:

- Eliminar los restos orgánicos e inorgánicos.
- Reducir la cantidad de microorganismos microscópicos.

- Garantizar la protección de los instrumentos y objetos de deterioro y desgaste.
- Favorecer los siguientes procesos que se continúan para la correcta desinfección y esterilización.(26)

El lavado es la primera fase y más importante en la descontaminación de instrumentos, así como el primer paso en la desinfección o esterilización de cualquier material.(25)

2.6.1. Principios generales de limpieza

- Las superficies sucias intervienen como una barrera protectora sobre los microorganismos ante el contacto de estos con los agentes desinfectantes o esterilizantes obstruyendo la acción de dichos agentes.
- La limpieza física elimina una mayor cantidad de microorganismos que están unidos a superficies sucias.
- Los procedimientos de limpieza seguros sirven para disminuir la carga bacteriana de las superficies de los equipos médicos. Es muy importante mantener en cuenta las recomendaciones del fabricante al realizar la limpieza de los equipos.
- La manipulación de los objetos contaminados se debe realizar pieza a pieza.(27)

2.6.2. Factores involucrados en la acción de limpiar

-Agua. Esta actúa como un factor físico dentro de la limpieza, la cual contiene minerales disueltos como calcio, cloro, magnesio y fosfatos a lo que se le conoce como agua dura. Cuando se hierve este tipo de agua, dichos minerales se depositan dentro del tanque de lavado o de esterilizar y forman un tipo de escama denominado sarro o caliche. El sarro o caliche se compone de un tipo de piedra caliza que no es una guía favorable del calor, lo que reduce la eficiencia del lavador o esterilizador, haciendo que este produzca más calor para superar este impedimento, y de esta manera, consumiendo más energía. Los depósitos de minerales también se pueden alojar sobre las válvulas o filtros, provocando que estos dejen de funcionar de manera correcta.(27)

Por otro lado, el agua blanda es aquella que no incluye minerales o sólo contiene una mínima dosis de ellos. Al no producir depósitos de calcio este tipo de agua o el agua destilada son las más recomendables para realizar la limpieza de materiales. En algunos casos, utilizar o mantener este tipo de agua puede resultar un poco costosa por lo que en el proceso de limpieza se recomienda que esta sea utilizada en el último enjuague del material para así asegurar que todos los restos de sal sean removidos y al mismo tiempo evitar daños a la superficie del material.(27)

-Productos limpiadores. No se ha encontrado un único producto desinfectante que pueda eliminar todo tipo de contaminación, ya que esta engloba una variedad de componentes que pueden ser solubles o no en agua, orgánicos e inorgánicos.(27)

El producto desinfectante debe cumplir con los siguientes requisitos:

- Emulsificación de las grasas.
- Saponificación de las grasas
- Surfactación
- Dispersión (defloculación)
- Suspensión
- Peptización
- Ablandamiento del agua

-Detergente. Es un limpiador que se compone de un agente que reduce la tensión superficial.(27)

A la hora de elegir un detergente se deben tomar ciertas consideraciones como:

- Seguir las indicaciones del fabricante para el tipo de contaminación contra la cual el detergente es útil.
- Seguir las indicaciones del fabricante del equipo o instrumento al que se le realizará la limpieza.
- Al utilizar un limpiador mecánico, seguir las instrucciones para el uso de dicho equipo.

- Tomar en consideración el grado de dureza del agua.(27)

2.6.3. Círculo de Sinner

Al momento de realizar la acción de limpieza de cualquier objeto se ven involucrados cuatro factores que influyen en dicho proceso, estos son: energía física, química, térmica y el tiempo. Para ejemplificar lo mencionado anteriormente digamos que cuando se quiere limpiar un cubierto, lo que se hace es frotarlo por un tiempo con un estropajo con jabón bajo un chorro de agua tibia, de esto podemos deducir que la acción de frotar es referente a la energía física, el uso de agua y jabón corresponden a la energía química, esto más el estado de la temperatura del agua y el tiempo invertido en el proceso de lavado son los factores que van a garantizarnos un buen ciclo de lavado.(25)

El análisis de estos factores fue lo que llevó a Herbert Sinner, alrededor de los años cincuenta, a deducir la teoría de que las fuerzas de la energía física, química, térmica más el factor tiempo deben de convivir en forma cíclica para llegar a obtener excelentes resultados en limpieza y desinfección. En sí el círculo de Sinner representa de forma gráfica que sus componentes deben de estar siempre completos en el ciclo.(28)

2.6.4. Pasos del proceso de limpieza en los materiales

-Recepción. Esta se lleva a cabo en la zona sucia o en la zona roja, aquí se examinan los utensilios y/o instrumentos en cuanto a cantidad, estado y origen. Durante este procedimiento el personal utilizará el equipo de bioseguridad correspondiente (guantes gruesos, delantales de plástico, etc.), cuidando de evitar caídas o derrames. Al momento de transportar materiales, entre diferentes servicios o áreas, se debe estar sujeto a las normas de bioseguridad necesarias.(27)

-Clasificación. Luego de recibir el material, se clasificará por el tipo de material, los cuales pueden ser: metal (preferiblemente acero inoxidable), polietileno, caucho, plástico, vidrio.(27)

-Prelavado/Remojo/Desinfección del material. Es el nombre que recibe el procedimiento físico diseñado para disminuir la cantidad de microorganismos en un objeto inanimado, de modo que sea seguro manipularlo. Esto se hace sumergiendo el material en una caja perforada o bandeja con un limpiador enzimático (durante el tiempo que recomienda el fabricante) y luego pasando el material por un chorro de agua. El tiempo de remojo recomendado es de al menos 1 minuto y este se extiende cuando el equipo presente materia orgánica, no se debe exponer en limpiadores enzimáticos por más de 5 minutos el instrumental metálico para evitar la corrosión de estos. Los materiales utilizados durante el tratamiento o un procedimiento quirúrgico no se llevan de inmediato al área de esterilización, lo que hace que la contaminación microbiana (sangre, materia orgánica, etc.) se seque y hace que el enjuague se vuelva más difícil si no se hace primero la desinfección o prelavado correspondiente para luego elegir técnica de lavado que se utilizara.(27)

-Realizar técnica de lavado manual o ultrasónica.

-Enjuague con agua, posteriormente el material debe lavarse con alcohol puro (96°), especialmente para equipos huecos, tuberías, ranuras, etc., esto es para acelerar el secado.(27)

-Secado. Este se puede realizar de manera manual, utilizando un paño o papel absorbente, al igual que puede realizarse de forma automática con aire comprimido.(27)

-Verificación de la higiene. Esto se informa de manera subjetiva porque la contaminación microbiológica no se puede visualizar en cada producto y/o procedimiento de limpieza. Por lo tanto, es importante aplicar procedimientos de limpieza estandarizados para validar este proceso.(27)

El proceso de control de limpieza se puede realizar de la siguiente manera:

Comprobar el cumplimiento de las directrices metodológicas

Inspección posterior al proceso

Tener un sistema de irrigación de agua.(27)

-Empacado. Los artículos que se esterilizan y luego se almacenan deben envolverse. El objetivo de un sistema de empaque es contener estos artículos y protegerlos de la suciedad y microorganismos. El envase debe permanecer estéril por dentro hasta que se abra.(27)

-Proceder a esterilizar el material

2.6.5. Técnica de lavado

La limpieza es uno de los pasos más importantes en el procesamiento de materiales médicos, ya que, si el instrumento no se lava correctamente, no se puede garantizar la esterilización de éste.(27) Aunque no existen criterios universales para determinar cuándo un objeto está "limpio", el proceso de lavado y desinfección debe al menos reducir la cantidad de microorganismos presentes en el objeto eliminando sustancias orgánicas e inorgánicas contaminantes.(29)

El proceso de lavado del instrumental quirúrgico incluye varias fases en donde se comienza por la pre-desinfección, esta se realiza inmediatamente después del uso del instrumental para evitar que se seque la materia orgánica reduciendo la cantidad de esta, y al mismo tiempo, proteger al personal de una posible contaminación. Si la fase de lavado no se realiza inmediatamente después de la pre-desinfección, se realiza un enjuague inicial, que tiene como objetivo eliminar la suciedad liberada por productos químicos y agentes desinfectantes. El lavado manual está destinado a la eliminación de la suciedad orgánica e inorgánica de los instrumentos por acción mecánica y química. El enjuague intermedio se realiza para eliminar la suciedad que haya caído del instrumental durante la limpieza, así como residuos de productos químicos usados. El lavado automático o ultrasónico para eliminar los

microorganismos aún presentes en el instrumental. Enjuague al final con agua desmineralizada, por último, el secado de instrumental hasta completar la falta de humedad.(30)

2.6.5.1. Técnica de lavado manual

La técnica de lavado manual debe ser realizada de manera mecánica por toda las superficies del instrumento, con un jabón enzimático, agua y un cepillo de cerdas suaves. Para evitar aerosoles de microorganismos nocivos al momento del lavado, el cepillado debe realizarse por debajo del nivel del agua. Se debe enjuagar vigorosamente con agua potable, solo cuando se esté seguro de que no quede ningún rastro de suciedad visible, y al mismo tiempo, eliminar restos del jabón enzimático.(31) El área de lavado manual debe estar equipada con baterías de doble sistema, chorros de agua y secado por aire comprimido. Esta sala de lavado manual debe contar con un sistema de ventana sincronizada doble para el paso de instrumentos desde esta área hacia el área de preparación y empaque.(30)

2.6.5.2. Técnica de lavado ultrasónico

El proceso de lavado automático o ultrasonido ayuda a aumentar el efecto de esterilización y se realiza después de repetidos lavados con agentes desinfectantes y agua. Este procedimiento es el más conveniente para limpiar materiales resistentes al calor que serán reutilizados, puesto que aumenta la eficiencia de la limpieza, desecha la materia orgánica, por ende, reduce el riesgo de microorganismos patógenos para el personal. Este método de lavado funciona tanto como acción bactericida, fungicida, tuberculoso y viricida, al mismo tiempo ayuda a reducir los riesgos biológicos laborales, que se disminuyen limitando la manipulación de materiales contaminados. El lavado automático contribuye a que el proceso sea uniforme y controlable, lo que permite crear un registro gráfico que mejore el seguimiento de esto.(30)

Ventajas:

- Mediante la técnica de lavado ultrasónico se elimina la suciedad de las áreas de difícil acceso en donde el diseño del instrumento obstaculice la limpieza manual.
- El proceso es más seguro, ya que evita cualquier accidente al personal, y al mismo tiempo salpicaduras de agua en el área de lavado.(27)

Desventajas:

- El equipo requiere de atención durante el proceso operacional y mantenimiento preventivo.
- Si la lavadora ultrasónica no tiene un ciclo de enjuague, las partículas se disolverán y pueden subsistir en la lavadora, al igual, que debe ser aclarado a mano.
- Los utensilios puntiagudos pueden causar daños.(27)

Consideraciones para tener en el lavado ultrasónico:

- No puede usarse distintos tipos de metales a la par, al igual que el metal y el plástico.
- No tapar el tanque puede provocar aerosoles contaminantes, ya que la frecuencia de las ondas utilizadas no provocará la muerte de los microorganismos.
- La lavadora ultrasónica debe airearse para eliminar todo el gas antes de introducirlo en el instrumento.(27)

2.7. Esterilización

La esterilización se refiere a la eliminación completa de todos los microorganismos presentes en un objeto o superficie, incluyendo bacterias, virus, hongos y esporas. Esto se logra mediante el uso de agentes físicos, químicos o biológicos que matan o eliminan estos microorganismos.(24)

La esterilización es un proceso importante en el ámbito de la medicina y la odontología, así como en la producción de alimentos y productos farmacéuticos. Es importante tener en cuenta que la esterilización no es lo mismo que la desinfección, que se refiere a la reducción

del número de microorganismos presentes en un objeto o superficie, pero no necesariamente a su eliminación completa.(27)

Es importante destacar que el instrumental de uso médico debe de estar bien higienizado, es decir, libre de cualquier impureza o detrito visible en su superficie al momento de llegar al procedimiento de esterilización para así respaldar la integridad de éste y sea considerado estéril y posteriormente ser utilizados de forma segura en los pacientes.(24)

Para determinar que un objeto se encuentre estéril o no, se deben de agotar ciertas técnicas especializadas que permitan confirmar la presencia o ausencia de microorganismos, ya que a simple vista no lo podemos observar. El estado de esterilidad en un elemento se puede valorar tras realizar un conteo de los microorganismos residuales que haya en su superficie tras finalizar el proceso de esterilización. Según la farmacopea europea y americana ha expresado que el tope límite para un objeto considerarse en riesgo de estado no estéril es en presencia de bacterias expresadas en potencias de 10^{-6} .(27)

2.7.1. Métodos de esterilización

Existen diferentes vías a través de las cuales se puede lograr la esterilidad de un artículo, estas son: métodos físicos, como el calor seco y calor húmedo, métodos químicos como líquidos y gaseosos (óxido de etileno) y métodos fisicoquímico, como el vapor a baja temperatura (formaldehído) y el gas plasma (peróxido de hidrógeno). En el espacio quirúrgico es más común utilizar los métodos físicos.(24),(27)

Esterilización a través de calor seco. Esta vía posibilita la destrucción o muerte de los microorganismos como resultado de la acción de dispositivos que permiten la transferencia de energía y oxidación. En este sistema el aire caliente es quien actúa como agente esterilizante ingresando lentamente en los instrumentos, esto implica una mayor fase de exposición y por ende alarga el tiempo de trabajo. Su modo de empleo normalmente es a una temperatura de 170°C durante 60 minutos o a 150°C por 150 minutos. Este método posibilita

la eliminación de microorganismos mediante la coagulación de las proteínas de estos. Los dispositivos utilizados para este fin son las estufas de convección que a su vez pueden ser por gravedad o mecánicas. Entre sus ventajas se puede destacar la facilidad de esterilizar materiales como vaselinas, grasas y polvos resistentes al calor, algo que no se puede alcanzar por el método de calor húmedo. Por el contrario, al requerir amplios lapsos de exposición se vuelve un procedimiento difícil de validar o certificar, además que, esto también compromete el estado de deterioro del instrumental.(27)

Esterilización a vapor o calor húmedo. Es considerado la forma de esterilización más habitual y se efectúa a través de un aparato denominado autoclave. Su mecanismo de acción consiste en deformar o desnaturalizar las proteínas mediante un vapor de agua saturado a una presión por encima de lo normal. Siempre y cuando la naturaleza de los materiales lo permitan, este método debe ser considerado como primera elección. Su mayor ventaja es que ejerce altas temperaturas de manera rápida permitiendo lograr tiempos cortos de esterilización y al mismo tiempo no desprende desechos tóxicos sobre el material. La esterilización a vapor se puede lograr mediante varios equipos: autoclaves de desplazamiento de gravedad o gravitacional, esterilizadores de pre-vacío y autoclaves instantáneas (*flash*). El calor húmedo a 132°C durante una hora, es el método predilecto para el instrumental u objeto contaminado después del lavado.(27)

2.7.2. Factores que comprometen la eficacia en el proceso de esterilización

Rutala et al. (1993) (27),(32) fueron quienes explicaron los factores que deben tenerse presente durante el proceso de esterilización para que este sea óptimo, estos son:

- Número de microorganismos, este hace alusión al periodo específico para que el método de esterilización alcance la muerte del 90% de los microorganismos.
- Materia orgánica, se debate tener presente que la existencia de materia orgánica en un objeto interferirá de forma negativa en la eliminación de los microorganismos, pero según los autores dicho factor permite simple modificación.

- Tiempo, es el período imprescindible para que una sustancia a una temperatura de 121°C logre eliminar todas las esporas bacterianas.
- Temperatura, su efectividad incrementa al alcanzar valores mayores a la temperatura óptima de crecimiento de un microorganismo por lo que favorecerá a la muerte de este.
- Humedad relativa, su aumento permitirá un mayor contenido de agua en las células o esporas dando como consecuencia un mejor resultado final de esterilización.
- Estandarización de la carga, implica un rol muy importante ya que el igualar o variar la carga (los artículos que serán esterilizados) puede comprometer la efectividad del proceso.

2.8. Limpieza y desinfección del material odontológico: conceptos

2.8.1. Instrumental en odontología

Se considera instrumental a un grupo de herramientas manuales diseñadas para realizar diversas maniobras o gestos quirúrgicos. Algunos autores como, Vega del Barrio describen estos instrumentos como “prolongaciones de las manos y los dedos del operador” y que en beneficio de ellos éste puede condensar y orientar su actividad motora de una forma más eficaz y potente.(33)

Podemos decir que el instrumental en odontología es una herramienta de uso dental que se utiliza con las manos y que le sirve al personal odontológico para la realización de los diferentes tratamientos bucodentales.

2.8.1.1. Instrumental quirúrgico

Son artefactos necesitados por el cirujano odontólogo y que son particularmente diseñados para realizar maniobras y técnicas que son propias del acto quirúrgico para así poder conducir la acción motora de éste con la finalidad de llevar a cabo una intervención quirúrgica eficaz.(34)

2.8.1.1.1. Clasificación del instrumental quirúrgico

-Instrumental de diéresis o incisión. En estos se engloban los instrumentos utilizados para corte, sección y separación de los tejidos blandos y duros que envuelven un proceso patológico. Entre ellos se encuentran: bisturí, tijeras, legra, sindesmotomo.(34)

-Instrumental de exéresis. Como su nombre lo indica son instrumentos designados para realizar la extracción de una pieza dentaria, resto radicular o tejido duro. Este tipo de instrumental se puede dividir en los destinados para la extracción propiamente dicha del órgano dental y los que se usan para eliminar el tejido óseo. (34)

Los instrumentos de extracción son los fórceps y elevadores, mientras que los instrumentos para eliminación de tejido óseo son los cinceles, martillo, lima de hueso, pinza gubia y fresas quirúrgicas. (34)

-Instrumental de síntesis. En esta clasificación se encuentran los instrumentos que ayudan a realizar la última fase del acto quirúrgico, es decir la reposición de tejidos blandos a través de la sutura. Estos instrumentos son agujas, porta agujas e hilo de sutura. (34)

-Instrumental auxiliar. Como su nombre lo indica así se le destina a todo instrumento que sirva como auxiliar o apoyo cuyo objetivo es obtener visión del campo quirúrgico aislando los tejidos blandos de la mucosa bucal para realizar un colgajo, o anestesiarse la región a intervenir. Estos son los abre bocas, separadores, jeringas, succionadores. (34)

2.9. Clasificación del instrumental según el nivel de contaminación

-Instrumental crítico. Esta categoría incluye dispositivos médicos que entran en contacto con sangre, pus y otros fluidos tisulares, otros fluidos orgánicos o heridas. De igual forma, los dispositivos que cruzan o son capaces de atravesar la superficie del cuerpo o que se utilizan en el cuerpo también deben clasificarse en el grupo crítico. En odontología, todos los

instrumentos quirúrgicos entran en esta categoría, y a su vez, lo son las sondas utilizadas para detectar bolsas periodontales y todas las sondas de la OMS utilizadas para exámenes periodontales básicos (PSI). La matriz utilizada para los rellenos interproximales también puede entrar en la papila interdental, lo que quiere decir, que traspasa la superficie del cuerpo.(23)

-Instrumental semi-crítico. Todo material que entra en contacto con mucosas o piel no intacta. El material semi-crítico tiene que ser sujeto a una desinfección de alto nivel antes de ser utilizado. Es el que muestra un riesgo superior, ya que con ellos se han detectado más infecciones asociadas a cuidados sanitarios que con los críticos o no críticos. En odontología, esta categoría incluye todos el instrumental que entran en contacto con la mucosa oral, como espejos, espátulas, aspiradores, así como instrumentos de transmisión como turbinas o piezas de mano. (23)

-Instrumental no crítico. Materiales utilizados en piel intacta. A diferencia de los materiales críticos y semi-críticos, los materiales no críticos requieren un grado de desinfección de moderado a bajo. Aunque no es un riesgo en sí mismo, la contaminación de las manos o la piel colonizada durante la transmisión puede actuar como contaminante. En odontología, esta categoría incluye espátulas para cemento, partes externas de arcos faciales o tijeras para cortar hilo retractor. (23)

2.10. Carga bacteriana

Los instrumentos de uso médico indican que el procedimiento de lavado y desinfección o esterilización depende del tipo de instrumento y de la zona del cuerpo donde se utilice, según se muestra en los datos disponibles sobre carga bacteriana biológica (*bioburden*). La carga biológica de los instrumentos empleados en cirugía general varió de 100 a 10³ microorganismos por instrumento después de su uso en pacientes, en este caso la comunidad microbiana estaba formada por microorganismos vegetativos. Sangre, fluidos corporales y

tejidos o hueso son la principal fuente de contaminación de los instrumentos utilizados en cirugía general.(29)

Después de la limpieza, la carga biológica natural en cirugía general se mantiene baja debido a que los microorganismos asociados con el paciente son reemplazados por las personas que los manipulan en el agua. (29)

En los estudios de comprobación de limpieza y esterilización no se distingue entre el tipo de instrumentos o dónde se utilizan ya que son muy conservadores. Generalmente se utilizan al menos 10⁶ esporas bacterianas, las cuales han demostrado ser altamente resistentes a los procesos estudiados. Esto es muy conservador cuando hablamos de instrumentos utilizados en cirugía general, porque estos instrumentos tienen una carga biológica que consiste principalmente en microorganismos de baja resistencia. (29)

2.10.1. Microbiota oral

La microbiota oral se conforma por varios microorganismos como las bacterias, levaduras, algunos hongos, micoplasmas, protozoos y virus. Si hablamos de placa dentobacteriana, los principales grupos de bacterias que se encuentran son cocos grampositivos, bacilos grampositivos largos y cortos, bacterias filamentosas y levaduras, mientras que en menor medida tenemos *cocos Gram negativos* y *bacilos de Gram negativos*. La placa dental es una característica estructural específica pero muy variable causada por la colonización y el crecimiento de microorganismos en la superficie de los dientes, tejidos blandos, restauraciones y aparatos orales. Al ser una comunidad microbiana viva, a menudo, llega a estar compuesta por muchas especies y cepas, con una matriz extracelular formada por metabolitos bacterianos y sustancias del suero, la saliva y la dieta.(35)

Es importante señalar que en la microbiota oral podemos encontrar bacterias beneficiosas para nuestro organismo, al igual que bacterias patógenas; esta última puede llegar a causar enfermedades, que son muy simples y fácilmente tratables según su nivel de complejidad, e

incluso la muerte. Las caries, gingivitis, periodontitis, absceso periapical, pericoronitis, periimplantitis, pulpitis (pulpitis) son varias de las afecciones que pueden presentarse en la cavidad oral.(35)

Cabe mencionar que la comunidad microbiana de la cavidad bucal cambia dentro de un mismo ecosistema bucal, proceso conocido como sucesión microbiana, que consiste en el reemplazo de unos organismos por otros y estos se pueden presentar de dos tipos: alogénicos y autólogos.(35)

Los microorganismos como los *Streptococcus*, *Staphylococcus* y *Staphylococcus aureus* son especies que predomina en la biopelícula de la cavidad oral, ya que están involucradas en la patogenia de la caries dental y las enfermedades periodontales.(36)

-*Streptococcus sp.* Estos microorganismos se colonizan en gran número en la cavidad oral y provocan diversas patologías debido a sus productos y a la obstrucción de la fagocitosis. Los mismos son esféricos, están dispuestos en cadenas de varias longitudes, son grampositivos y no forman esporas, no presentan flagelos y tienen extensiones extracelulares similares a las fimbrias, de igual modo, estos microorganismos pueden estar encapsulados.(36)

Pueden ser clasificados sobre la base de la hemólisis, es decir, por su capacidad de disolver los glóbulos rojos, como se demuestra al sembrar en agar sangre. Una especie de cuando los glóbulos rojos están completamente hemolizados, formando un halo incoloro alrededor de la colonia, se denomina estreptococo beta hemolítico; Cuando la hemólisis parcial produce un halo verde, se denomina hemólisis α *viridans*; Si no se produce ningún cambio, se denomina hemólisis gamma.(36)

-*Staphylococcus.* Estos son bacilos grampositivos, de 0,5 a 1,5 μm de diámetro, con racimos irregulares que presentan similitud a racimos de uvas, y se consideran microorganismos más robustos, inmóviles y no formadores de esporas. Estas bacterias toleran muy bien la sequía, el calor, la alta concentración de sal e inclusive algunos conservantes. Son aerobias o anaerobias facultativas, catalasas positivas, coagulasas negativas, lo que les permite

desarrollarse bien en diferentes ambientes con grandes fluctuaciones de temperatura, al igual que, fermentar azúcares y producir ácido láctico.

Estos microorganismos presentan muchas especies patógenas que normalmente no se encuentran en la cavidad oral en condiciones saludables y actúan como biota transitoria o patógenos oportunistas. Están ampliamente distribuidos en la naturaleza, especialmente en la piel, glándulas cutáneas y mucosas, tracto intestinal y genitourinario y tracto respiratorio superior. El género actualmente contiene 35 especies y 17 subespecies, muchas de las cuales se localizan en humanos.(36)

-*Staphylococcus aureus*. Esta especie es la más representada y aislada de infecciones humanas, es la única que puede asociarse a infecciones endodónticas, periodontales, periapicales y purulentas de glándulas salivales, sub protésicas e inmunocomprometidas en pacientes con *Estafilococos coagulasa positivos*. Se aísla principalmente de la saliva y del *biofilm* supragingival y subgingival. Esta especie es un patógeno nosocomial ya que es responsable de una alta morbilidad y mortalidad. Es capaz de causar infecciones masivas localizadas o diseminadas que pueden afectar cualquier órgano o tejido con diversos grados de severidad.(36)

En cultivos de *Staphylococcus aureus*, la formación del pigmento *aureus* es difícil de identificar, ya que durante su crecimiento se forman pigmentos carotenoides, que dieron nombre a la especie, y la facultad de fermentar manitol y secretar enzimas coagulasas permitió su identificación.(36)

2.11. Verificación de la desinfección del instrumental odontológico: recuento total de microorganismos

Microorganismos aerobios mesófilos.

Este grupo incluye todos los microorganismos capaces de crecer en presencia de oxígeno a temperaturas entre 20°C y 45°C (óptimamente entre 30°C y 40°C). El número de

microorganismos aerobios mesófilos bajo ciertas condiciones determina el número total de comunidades microbianas, pero no indica el tipo de microorganismos. Refleja la calidad higiénica del producto analizado y, además del estado higiénico de las materias primas, también indica cómo fueron tratadas durante el proceso de elaboración. Un recuento bajo de aerobios mesófilos no significa ni asegura la ausencia de un patógeno o su toxina, ni un recuento alto significa la presencia de flora patógena. Sin embargo, no se recomiendan grandes cantidades a excepción de los alimentos fermentados. (37) Un número elevado puede significar:

- Contaminación excesiva de la materia prima.
- Manejo inadecuado durante la producción.
- Posibilidad de patógenos por ser mesófilos.
- Reemplace los productos inmediatamente.(37)

CAPÍTULO III. LA PROPUESTA

3.1. Hipótesis

H₁: El lavado ultrasónico es significativamente más eficaz que el lavado manual en la disminución y/o eliminación de carga bacteriana del instrumental quirúrgico previo a su esterilización.

H₀: El lavado manual es significativamente más eficaz que el lavado ultrasónico en la disminución y/o eliminación de carga bacteriana del instrumental quirúrgico previo a su esterilización.

3.2. Variables y operacionalización de variables

3.2.1. Variables independientes

- Instrumental quirúrgico
- Técnica de lavado

3.2.2. Variables dependientes

- Carga bacteriana
- Tiempo de evaluación

3.3. Operacionalización de variables

Variable	Definición	Indicador	Dimensión
Instrumental quirúrgico	Utensilio imprescindible para el cirujano dentista que es específica para realizar maniobras quirúrgicas y técnicas mediante las cuales la acción de conducción del operador puede llevarse a cabo de manera efectiva para realizar la intervención quirúrgica.(34)	<p>-Diéresis o incisión Corresponde a todo instrumental utilizado para el inicio de la intervención quirúrgica, el cual involucra cortar, seccionar y separar el tejido blando o duro que esté asociado al proceso patológico. (34)</p> <p>-Exéresis Corresponde a todo instrumento utilizado para extraer o eliminar un tejido patológico de un área específica. (34)</p> <p>-Síntesis Constituido por los instrumentos que permiten la reposición o unión de los márgenes de una lesión de origen traumático. (34)</p> <p>-Auxiliar: Corresponde a todos los instrumentos que sirven como complemento para desarrollar una buena técnica quirúrgica, ayudando así a tener mejor visibilidad o anestésiar la zona a intervenir. (34)</p>	<p>-Diéresis o incisión</p> <p>-Exéresis</p> <p>-Síntesis</p> <p>-Auxiliar</p>

Técnica de lavado	Eliminación de microorganismos de objetos o artículos contaminados durante la atención del paciente - por contacto con fluidos orgánicos o desechos - con el fin de hacerlos seguros y para prevenir la exposición accidental del personal que entrará en contacto con ellos.(27)	-Técnica de lavado manual -Técnica de lavado ultrasónica	-Técnica de lavado manual Circulo de Sinner -Técnica de lavado ultrasónica Sistema IMS
Carga bacteriana	Cantidades mensurables de bacterias en un objeto, organismo, o compartimento de organismo.(38)	Recuento total de microorganismos aerobios mesófilos expresados en potencia de 10	-No crecimiento bacteriano. -Ligera contaminación bacteriana: 10^2-10^3 -Moderada contaminación bacteriana: $10^4 - 10^5$ -Alta contaminación bacteriana: $10^6 - 10^7$
Tiempo de evaluación	Periodo establecido a cada grupo para toma de muestra.	-Previo al lavado Valor inicial inmediato en el instrumental tras finalizar el acto quirúrgico donde se valora la cantidad de bacterias presentes. -Posterior al lavado: valor final inmediato en el instrumental	-Previo al lavado -Posterior al lavado -Posterior a la esterilización

		<p>donde se ha determinado el valor inicial inmediato tras realizar la técnica de lavado manual o ultrasónica.</p> <p>-Posterior a la esterilización.</p> <p>Valor final en el instrumental esterilizado donde se valora la eliminación de toda forma de microorganismos y/o esporas.</p>	
--	--	--	--

CAPÍTULO IV. MARCO METODOLÓGICO

4.1. Tipo de estudio

El diseño que fue utilizado en el presente trabajo corresponde a una investigación de tipo no experimental cuantitativa, la cual consiste en observar la realidad ya existente sin que el investigador interfiera en las variables independientes para posteriormente analizar y describir su efecto sobre otras variables dándole un enfoque observacional descriptivo.

Los datos analizados fueron recolectados en un periodo de tiempo específico, por lo que también dicho estudio presenta un esquema de investigación transeccional o transversal cuyo propósito es describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado.

4.2. Localización, tiempo

La presente investigación se realizó en la Universidad Pedro Henríquez Ureña, Escuela de Odontología, clínica odontológica Dr. René Puig Bentz, ubicada en Av. John F. Kennedy 1/2, Santo Domingo. Específicamente, en el área de lavado de instrumental de cirugía oral, en donde los datos fueron recolectados durante el cuatrimestre mayo-agosto 2023.

4.3. Universo y muestra

Para llevar a cabo esta investigación, se ocupó el instrumental quirúrgico ubicado en el área de esterilización, que luego se entregó a cada estudiante que trabajaba en el área de cirugía dental. Se utilizó un método de muestreo no probabilístico para seleccionar un total de 20 instrumentos, los cuales fueron distribuidos aleatoriamente en dos grupos: el grupo A, que se sometió a un lavado manual, y el grupo B, que se sometió a un lavado con ultrasonido. Se tomaron tres muestras de cada instrumento en momentos diferentes (previo al lavado, posterior al lavado y posterior a la esterilización), lo que resultó en un total de 60 muestras.

4.4. Unidad de análisis estadístico

Efectividad del lavado manual y ultrasonido para la desinfección del instrumental luego de un procedimiento quirúrgico.

4.5. Criterios de selección

4.5.1. Criterios de inclusión

- Instrumental quirúrgico

4.5.2. Criterios de exclusión

- Instrumental básico
- Instrumental de otras áreas clínicas
- Instrumental quirúrgico periodontal
- Instrumental fuera del periodo de estudio
- Instrumental que haya estado en contacto con el suelo durante el procedimiento
- Instrumental con algún defecto o daño en su superficie
- Instrumental cuya superficie esté corroída
- Instrumental cuya superficie haya estado en contacto con alguna superficie desinfectante previo a pasar por la zona de lavado.

4.6. Técnicas y procedimientos para recolección y presentación de información

Se realizó la búsqueda de información en las diferentes bases de datos, como son *Scielo*, *Sci-Hub* y *Google Scholar*, para encontrar las investigaciones que sirvieron como antecedentes para el desarrollo del presente estudio donde las palabras claves utilizadas fueron “instrumental quirúrgico - lavado manual - lavado automático - proceso de esterilización -

desinfección - análisis microbiológico''. Con dicha recopilación de datos, en conjunto de la asesoría metodológica y temática, se realizó un protocolo para adquirir una mayor calidad para el proceso de recolección y desarrollo de este estudio.

4.6.1. Calibración del operador y prueba piloto

Se llevó a cabo un ensayo inicial con 6 instrumentos quirúrgicos en la que se determinó un rango promedio del tiempo del lavado manual por el cual se guió la toma de muestra, y a su vez, se utilizó el instrumento de investigación para ser validado bajo la dirección y aprobación de la doctora asesora.

4.6.2. Selección de la muestra

Instrumental quirúrgico que cumplió con los criterios de inclusión.

4.7. Recolección de la muestra

Se enviaron cartas dirigidas tanto a la dirección de la clínica como al coordinador del área de cirugía oral de la escuela de odontología de la Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña. (Ver anexos 1 y 2)

Luego de su aprobación, se solicitó a los docentes presentes autorización para ingresar al área de cirugía y se identificarán los estudiantes que iban a realizar un procedimiento quirúrgico en dicha tanda. Se realizó un seguimiento visual de los mismos, observando que estos utilizaran los instrumentos que cumplieran con los criterios antes planteados de la investigación. Una vez finalizado el acto quirúrgico se procedió a la toma de muestra, la cual se dividió en 3 tiempos: previo al lavado, posterior al lavado y posterior a la esterilización.

4.7.1. Toma de muestra No.1: Previo al lavado

Esta se realizó en el área de cirugía, inmediatamente el estudiante culminó el procedimiento quirúrgico. Se tomó en cuenta que el instrumental no haya estado en contacto con ningún agente desinfectante.

Se utilizó como recolector de muestra el sistema *Culturette*, el cual consistió en una bolsa estéril donde incluye un aplicador (hisopo) y un medio de transporte (tubo) en donde contiene una sustancia química que permite mantener a las bacterias en un ambiente húmedo. Luego de haber elegido el instrumental se procedió a abrir el empaque retirando el hisopo, para posteriormente presionar de manera suave y firme sobre la superficie activa del instrumento, seguido de esto se retiró el tapón del tubo para introducir el hisopo, finalmente se cerró con suavidad, asegurándonos que el aplicador del hisopo esté en contacto con la sustancia química, para permitir la libre transferencia de atmósfera. Cada grupo de muestras fueron debidamente identificados con un marcador para luego ser colocadas en cajas correspondientes, donde más adelante se transportaron al laboratorio dentro de 24 a 36 horas luego de ser tomadas.

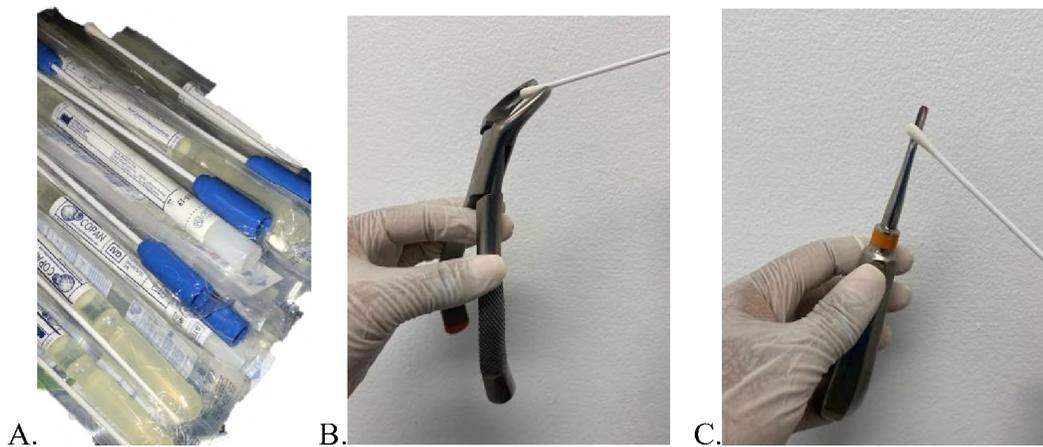


Figura A. Hisopos sistema *Culturette*

Figuras B y C: toma de muestra previo a las técnicas de lavado

(Fuente propia de los autores)

4.7.2. Toma de muestra No.2: Posterior al lavado

Se observó el tiempo que transcurre desde que se tomó la primera muestra hasta que el estudiante ingresó al área de lavado e inició con el proceso de desinfección.

Las investigadoras acompañaron a los estudiantes seleccionados al área de lavado, en donde de manera aleatoria se le especificó la técnica de lavado que debía realizar, esto fue registrado en la plantilla de recolección de datos. (Ver anexo 3)

Se le cedió un tiempo ya establecido a cada estudiante para cada técnica, registrándose con el cronómetro. En el lavado manual se utilizó el promedio obtenido en la calibración (un minuto) y en lavado ultrasónico se siguieron las instrucciones de la solución desinfectante utilizada en la lavadora, Enzidina Plus, Holandina (5 minutos).



Figura D: Detergente enzimático utilizado, Enzidina Plus, Holandina

Figura E: Técnica de lavado ultrasónico

Figura F: Colocación de tiempo en lavadora ultrasónica

(Fuente propia de los autores)

Durante cada técnica de lavado se utilizaron las barreras protectoras correspondientes (gorro, guantes de hule, guantes de nitrilo, bata desechable, gafas protectoras o máscara facial), al igual que el protocolo pertinente para cada tipo de técnica de lavado.

En el lavado manual se les proporcionó a los estudiantes un cepillo de cerdas suaves y el agente desinfectante que se utilizó en la clínica, jabón quirúrgico de clorhexidina; en cuanto al lavado ultrasónico, se verificó cada cierto tiempo para realizar el cambio del agua y la solución desinfectante según las indicaciones del fabricante.



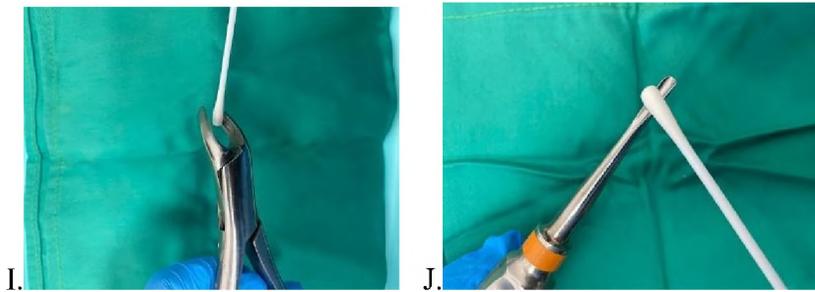
Figuras G y H: Aplicación de técnica de lavado manual.

Figura I: Jabón utilizado

(Fuente propia de los autores)

Se siguieron los mismos pasos de la toma de muestra anterior, teniendo en cuenta que se frotó el hisopo inmediatamente el estudiante realizó el enjuagado final en cada técnica de lavado.

Se prepararon campos quirúrgicos estériles los cuales fueron colocados sobre una bandeja donde el estudiante colocó el instrumental seco luego de ser correctamente desinfectado y previo a su empacado en papel grado médico. Posteriormente se identificaron y se llevaron al área de esterilización.



I.

J.

Figura I: Toma de muestra en instrumental luego de realizar lavado manual

Figura J: Toma de muestra en instrumental luego de realizar lavado ultrasónico

(Fuente propia de los autores)

4.7.3. Toma de muestra #3: Posterior a la esterilización

Terminado el ciclo de esterilización que se cumple en la clínica odontológica Dr. René Puig Bentz de la Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña, se verificó en el extremo del papel de grado médico que haya cambiado el color del indicador químico para el control de la esterilización, se procedió a abrir las bolsas y se realizó la toma de muestra siguiendo los pasos presentados anteriormente.



K.

L.

M.

Figura K: Recogida del instrumental previamente esterilizado

Figuras L y M: Toma de muestra en instrumental luego de esterilizar

(Fuente propia de los autores)

4.7.4. Fase de laboratorio

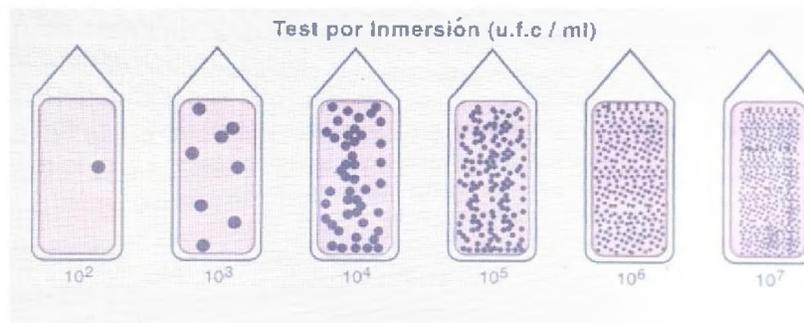
Tras recolectar las muestras diariamente, se enviaron a Laboratorios Franja dentro de un intervalo de 24 horas para su análisis.

El laboratorista procedió a realizar la técnica de siembra agotamiento por estrías en el medio de cultivo *CHROMagar Orientation*, el cual es un medio cromogénico en donde las bacterias crecen por colores. Para realizar dicho método se debe derretir el medio de cultivo y colocarlo en una caja Petri hasta que se endurezca. (Ver anexos 6 y 7)

Utilizando hisopos estériles se tomó la muestra a analizar y se depositó sobre la superficie del medio creando estrías para conseguir colonias separadas.

Tras realizar la siembra se continuó a incubar a una temperatura específica según el tipo de microorganismo que se pretende analizar. Para esta investigación se analizó el conteo total de microorganismos presentes en la superficie del instrumental quirúrgico, la temperatura a la que estuvo sometida la siembra fue a 30-35°C.

Se realizó una primera lectura tras pasar 48 horas de la incubación y luego se procedió a hacer la lectura final ya pasadas las 72 horas donde el laboratorista identificó y comparó los resultados junto con la tabla de interpretación de resultados Test *Inmersin*.



N.

Figura N: Tabla de interpretación de resultados test de *Inmersin*

(Fuente propia de laboratorios Franja)

Finalmente se realizó el recuento total de bacterias en donde se hace un conteo de las colonias sobre la superficie del agar y se calcula de acuerdo con las unidades de superficie cuyos resultados se expresan en potencia de 10. (Ver anexo 5)

4.8. Plan estadístico de análisis de información

En esta investigación se aplicaron técnicas estadística descriptivas para analizar los datos recopilados. Se calculó una medida de tendencia central, que en este caso fue la media aritmética, así como una medida de variabilidad la cual fue expresada mediante la desviación estándar. Estos métodos permitieron evaluar si los resultados obtenidos cumplían o no con los objetivos planteados en el estudio, lo que a su vez permitió llegar a conclusiones pertinentes. Los datos obtenidos fueron representados de manera sistemática en tablas de porcentajes. Toda esta información se registró en hojas de cálculo del programa *Excel*, integrado en el paquete de *Microsoft 365*.

4.9. Aspectos éticos implicados en la investigación

Este tipo de investigación no presenta los mismos desafíos éticos que la investigación en seres vivos, ya que la exploración será realizada en superficies inertes sin embargo hay algunas consideraciones éticas importantes que se deben tomar en cuenta, como los son la veracidad y objetividad, utilización de recursos, implicaciones sociales y ambientales, responsabilidad y transparencia, de igual forma, es de suma importancia haber obtenido el certificado de buenas prácticas clínicas. (Ver anexo 4)

En general, la ética en la investigación en superficies inertes busca asegurar que la investigación se lleve a cabo de manera responsable y sostenible, sin dañar el medio ambiente ni socavar la confianza en la investigación en sí misma.

CAPÍTULO V. RESULTADOS Y ANÁLISIS DE DATOS

5.1. Resultados de la investigación

Tabla 1. Carga bacteriana presente en el instrumental quirúrgico previo al lavado, posterior al lavado y posterior a su esterilización, utilizando la técnica de lavado manual.

Carga Bacteriana	Tipo de lavado Manual						x ²		
	Previo al lavado		Posterior al lavado		Posterior a la esterilización		Carga bacteriana previo al lavado	Carga bacteriana posterior al lavado	Carga bacteriana posterior a la esterilización
	n= 10	%	n= 10	%	n= 10	%			
0 = No crecimiento bacteriano	3	30.00%	6	60.00%	10	100.00%	6.14	1.4	5.79
10 ² - 10 ³ = Ligera contaminación bacteriana	2	20.00%	1	10.00%	0	0.00%			
10 ⁴ - 10 ⁵ = Moderada contaminación bacteriana	5	50.00%	2	20.00%	0	0.00%			
10 ⁶ - 10 ⁷ = Alta contaminación bacteriana	0	0.00%	1	10.00%	0	0.00%			
Total	10	100.00%	10	100.00%	10	100.00%	P= 0.014004		
Media aritmética	2.5	0.25	2.5	0.25	2.5	0.25			
Desviación Estándar	2.08	0.21	2.380476	0.238048	5				

Fuente propia de los autores.

En la Tabla 1, se aprecia el porcentaje de crecimiento y contaminación bacteriana en los 10 instrumentos quirúrgicos sometidos al lavado manual. Previo al proceso de lavado, se evidencia que 50% de estos instrumentos presentaron una moderada contaminación bacteriana (10⁴ - 10⁵), un 20% arrojó una contaminación bacteriana ligera (10² - 10³) y un 30% no tuvo crecimiento bacteriano. Por otro lado, tras ser aplicada la técnica de lavado manual se evidenció disminución del 30% en los instrumentos que inicialmente presentaban una contaminación moderada, así como una reducción del 10% en aquellos que mostraban una contaminación leve. Paralelamente, se registró un incremento del 30% en los instrumentos que no presentaron crecimiento bacteriano previo al lavado, y un 10% de los instrumentos evidenció una alta contaminación bacteriana (10⁶ - 10⁷) después del proceso de lavado. Luego de la esterilización se constató la ausencia de crecimiento bacteriano en la totalidad de los instrumentos.

Tabla 2. Carga bacteriana presente en el instrumental quirúrgico previo al lavado, posterior al lavado y posterior a su esterilización, utilizando la técnica de ultrasónica.

Tipo de lavado Ultrasónico									
Carga Bacteriana	Previo al lavado		Posterior al lavado		Posterior a la esterilización		x ²		
	n= 10	%	n= 10	%	n=10	%	Carga bacteriana previo al lavado	Carga bacteriana posterior al lavado	Carga bacteriana posterior a la esterilización
0 = No crecimiento bacteriano	1	10.00%	10	100.00%	10	100.00%	17.14	4.29	4.29
10 ² - 10 ³ = Ligera contaminación bacteriana	4	40.00%	0	0.00%	0	0.00%			
10 ⁴ - 10 ⁵ = Moderada contaminación bacteriana	5	50.00%	0	0.00%	0	0.00%			
10 ⁶ - 10 ⁷ = Alta contaminación bacteriana	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%			
Total	10	100.00%	10	100.00%	10	100.00%	P= 0.014004		
Media aritmética	2.5	0.25	2.5	0.25	2.5	0.25			
Desviación Estándar	2.38	0.24	5	0.5	5	0.5			

Fuente propia de los autores.

En la Tabla 2, se muestra el porcentaje de crecimiento y contaminación bacteriana en los 10 instrumentos quirúrgicos sometidos al lavado ultrasónico. Antes del proceso de lavado, se observó que el 50% de estos instrumentos presentaban una contaminación bacteriana moderada (10⁴ - 10⁵), mientras que un 40% mostraba una ligera contaminación (10² - 10³), y solo un 10% no tenía crecimiento bacteriano alguno. Sin embargo, después de aplicar la técnica de lavado y la esterilización, se observó que no hubo crecimiento bacteriano en ningún instrumento.

Tabla 3. Microorganismos presentes en el instrumental quirúrgico previo al lavado, posterior al lavado y posterior a su esterilización, utilizando la técnica de lavado manual.

Tipo de Lavado Manual						
Microorganismos encontrados	Previo al lavado		Posterior al lavado		Posterior a la esterilización	
	n=10	%	n=10	%	n=10	%
No crecimiento bacteriano = 0	3	20.00%	6	40.00%	10	100.00%
<i>Estafilococos Saprophyticus</i> = 1	2	13.33%	0	0.00%	0	0.00%
<i>Peptostreptococos Anaerobius</i> = 2	5	33.33%	4	26.67%	0	0.00%
<i>Prevotella intermedia</i> = 3	0	0.00%	1	6.67%	0	0.00%
<i>Estafilococos Aureus</i> = 4	5	33.33%	3	20.00%	0	0.00%
<i>Bacteroides Fragilis</i> = 5	0	0.00%	1	6.67%	0	0.00%
Total	15	100.00%	15	100.00%	10	100.00%
Media aritmetica	2.50	0.17	2.50	0.17	1.67	0.17
Desviación Estándar	2.26	0.15	2.26	0.15	4.08	0.41

Una muestra puede contener más de un microorganismo

Fuente propia de los autores.

La Tabla 3, se muestran los diferentes tipos de microorganismos encontrados en el instrumental quirúrgico y las comparaciones de los porcentajes obtenidos de los microorganismos presentes previo - posterior al lavado manual y posterior a la esterilización. Previo al lavado se observó que tanto el *Estafilococos Aureus* como el *Peptostreptococos Anaerobius* estuvieron presentes en un 33,33%, y en un 13,33% se observó el *Estafilococos Saprophyticus*. Posterior al lavado manual se evidenció una disminución significativa, lo que dio a demostrar que el *Peptostreptococos Anaerobius* bajó a un 26,67%, el *Estafilococos Aureus* a un 20,00%, sin embargo, se observó hubo aparición tanto de la *Prevotella Intermedia* como del *Bacteroides Fragilis* en un 6,67% luego de haber aplicado la técnica de lavado manual. Posterior a la esterilización no se presentó crecimiento bacteriano en su totalidad.

Tabla 4. Microorganismos presentes en el instrumental quirúrgico previo al lavado, posterior al lavado y posterior a su esterilización, utilizando la técnica de lavado ultrasónico.

Tipo de Lavado Ultrasónico						
Microorganismos encontrados	Previo al lavado		Posterior al lavado		Posterior a la esterilización	
	n=10	%	n= 10	%	n=10	%
No crecimiento bacteriano = 0	2	15.38%	10	100.00%	10	100.00%
<i>Estafilococos Saprophylicus</i> = 1	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
<i>Peptostreptococos Anaerobius</i> = 2	3	23.08%	0	0.00%	0	0.00%
<i>Prevotella intermedia</i> = 3	2	15.38%	0	0.00%	0	0.00%
<i>Estafilococos Aureus</i> = 4	6	46.15%	0	0.00%	0	0.00%
<i>Bacteroides Fragilis</i> = 5	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
Total	13	100.00%	10	100.00%	10	100.00%
Media aritmética	2.17	0.17	1.67	0.17	1.67	0.17
Desviación Estándar	2.23	0.17	4.08	0.41	4.08	0.41

Una muestra puede contener más de un microorganismo

Fuente propia de los autores.

La Tabla 4, al igual que en la tabla anterior, se muestran los diferentes tipos de microorganismos encontrados en el instrumental quirúrgico y las comparaciones de los porcentajes obtenidos de los microorganismos presentes previo - posterior al lavado ultrasónico y posterior a la esterilización. Previo al lavado se observó una mayor incidencia de *Estafilococos Aureus* presente en un 46,15%, el *Peptostreptococcus Anaerobius* en un 23,08%, con un 15,38% se encontró la *Prevotella intermedia*. Posterior al lavado y a la esterilización no se presentó crecimiento bacteriano.

Tabla 5. Unidades formadora de colonias (UFC) previo y posterior a la aplicación de las técnicas de lavado y posterior a la esterilización.

Unidad Formadora de Colonias previo y posterior a la aplicación de las técnicas de lavado y posterior a la esterilización					
Técnica de lavado	n	Tiempo de toma de muestra			
		Previo al lavado (media)	Posterior al lavado (media)	Posterior a la esterilización (media)	P= Valor
Lavado manual	10	32110 UFC/g	111010 UFC/g	0 UFC/g	P= 0.417995
Lavado ultrasónico	10	122040 UFC/g	0 UFC/g	0 UFC/g	P= 0.246202
Total	20	154150 UFC/g	111010 UFC/g	0 UFC/g	

Fuente propia de los autores.

La Tabla 5 presenta la media de las unidades formadoras de colonias (UFC) de acuerdo a la técnica de lavado aplicada y el tiempo de toma de muestra, en esta podemos observar que la media de UFC en el lavado manual fue de 32,110 UFC/g previo a la técnica, de 111,010 UFC/g tras realizar el lavado y posterior a la esterilización fue de 0 UFC/g; en cuanto al lavado ultrasónico la media de UFC previo al lavado fue de 122,040 UFC/g, posterior a la técnica fue de 0 UFC/g y tras realizar la esterilización también se mantuvo en 0 UFC/g. Se puede contrastar que posterior a las técnicas de lavado se notó la presencia de UFC en el instrumental sometido a la técnica de lavado manual mientras que los instrumentos a los cuales se le aplicó el lavado ultrasónico no hubo ninguna UFC.

5.2. Discusión

En odontología, en cirugía oral, se realizan procedimientos, simples o complejos, donde el operador interactúa con tejidos y fluidos orales. Por ello, se requiere una minuciosa limpieza y esterilización desde el inicio para prevenir infecciones. Los utensilios quirúrgicos son reutilizables y deben limpiarse adecuadamente. La eficacia del proceso de esterilización, que elimina los microorganismos de la superficie de los instrumentos, es crucial, este proceso incluye el lavado manual y ultrasónico. En alusión a lo dicho anteriormente, este estudio fue realizado con la finalidad de determinar la efectividad del lavado manual y ultrasónico para la desinfección del instrumental luego de un procedimiento quirúrgico. Se utilizaron 20 instrumentos a los cuales se les tomaron 3 muestras en tiempos diferentes, dando en su totalidad 60 muestras.

La presente investigación abordó la eficacia del lavado manual y ultrasónico, revelando que, antes de ser lavados, el 50% de los 20 instrumentos analizados mostraron una contaminación bacteriana moderada, el 30% presentó una contaminación ligera y el 20% restante no exhibió crecimiento bacteriano alguno. Estos resultados son consistentes con los hallazgos de Evangelista et al., quienes, al analizar la carga microbiana en 125 instrumentos quirúrgicos después de su uso clínico, observaron un crecimiento microbiano en el 92% de las placas de cultivo evaluadas, el 8% restantes no presentó contaminación bacteriana.

Al comparar el lavado manual con el lavado ultrasónico, en este estudio se observaron diferencias significativas en la efectividad de estos métodos. Después de realizar la técnica de lavado manual, un 60% del instrumental no presentó crecimiento bacteriano, mientras que un 10 % mostró una ligera contaminación, un 20% una moderada contaminación y el otro 10% se presentó con una alta contaminación bacteriana. En proporción al estudio de M. Vassey et al.(1) se describe que el método del lavado manual es muy subjetivo, ya que este va a depender de factores tales como: tipo de detergente, agua, temperatura, tipo de cepillo y el número y la fuerza de los golpes que emplea la persona durante el proceso de limpieza,

dicho esto, los resultados óptimos de limpieza utilizando este método no siempre van a ser iguales, por ende, no se pueden reproducir.

En cuanto al lavado ultrasónico se refiere, en este estudio se arrojaron mejores resultados, demostrando que el instrumental luego de ser sometido a la lavadora ultrasónica no presentó ningún crecimiento bacteriano en su totalidad. Conforme a lo descrito anteriormente podemos coincidir con M.J. Alfa et al.(4), en el cual demostró en su estudio que la automatización de los procesos de limpieza es mejor en la eliminación de los residuos orgánicos y microbianos, ya que existen menores factores humanos que puedan tener errores al momento de completar todo el proceso. En el estudio de S.S. Evangelista et al.(39) se observó entre sus resultados que el lavado ultrasónico suele obtener mayor efecto en la reducción de la cantidad de bacterias, específicamente en las zonas con estrías de los instrumentos, sin embargo, la carga microbiana media de los instrumentos analizados (pinzas Criles seccionadas en fragmentos de trinquete, vástago y mandíbula) disminuye durante los pasos de limpieza, pero esa disminución fue más notoria en los instrumentos en los cuales fue aplicado el lavado manual a diferencia de los que fueron sometidos a lavado ultrasónico, evidenciado que la efectividad de este puede disminuir debido a la saturación de la solución detergente enzimática, lo que resulta en una pérdida de la capacidad de eliminar residuos como proteínas, carbohidratos y grasas.

En otro estudio realizado por SS Evangelista et al.(7) describen la adhesión inicial de microorganismos a una superficie como un proceso que se puede revertir mediante enlaces químicos débiles, estos permiten eliminar las bacterias adheridas mediante la limpieza, la misma debe llevarse a cabo casi enseguida después de usar el instrumento y por el personal capacitado. Cuando la limpieza se retrasa y los microorganismos se adhieren firmemente, eliminar dichas bacterias adheridas puede volverse hasta 10 veces más complicado. Estos autores observaron que se forman biopelículas en las superficies de los instrumentos quirúrgicos unas pocas horas después de la contaminación. Esto muestra que estos microorganismos tienen una alta tendencia a formar biopelículas lo que resulta en una difícil eliminación de estas estructuras mediante métodos de limpieza manuales o automáticos. Corroborando lo dicho anteriormente, en el estudio realizado por M.J. Alfa et al.(4) fueron

presentados informaciones sobre brotes de infección e investigaciones las cuales indican que los microorganismos pueden sobrevivir a la desinfección de alto nivel y a la esterilización, si los instrumentos tienen altos niveles de residuos orgánicos. Estos residuos pueden adherirse y formar biopelículas que protegen a los microorganismos. Referente a esto, podemos observar que en la presente investigación se observó que el 10% de los instrumentos luego del lavado manual mostraron una alta presencia de contaminación bacteriana. Un hecho similar se manifestó en el estudio de S.S Evangelista et al.(7) en cual durante el análisis de resultados observaron que, a pesar de obtener una disminución en la cantidad de microorganismos, de igual manera encontraron biopelículas después de estos procedimientos.

El diseño de los instrumentos quirúrgicos es un factor crítico para considerar durante la limpieza. Si un instrumento tiene áreas que no permiten o dificultan el acceso de las soluciones de limpieza, y si no se aplica suficiente fuerza mecánica, esto favorece la acumulación de materia orgánica y facilita el asentamiento permanente de microorganismos.(27) Con frecuencia se tiende a suponer que el nivel de contaminación microbiana adquirida por un instrumento o dispositivo durante su uso clínico es extraordinariamente alto, pero esta idea va a depender de la zona del cuerpo en la que se utilice el instrumento. Zonas como la boca, la cual es considerada un área no estéril por presentar tejidos y estructuras que se pueden ver modificados o afectados por el ambiente, pueden presentar una gran variedad de microorganismos autóctonos o propios de la misma.(39) Tole Acosta HD et al.(8) expone que, a nivel de la práctica de salud oral, en la literatura se muestra que los microorganismos más habituales son *Staphylococcus*, *Pseudomonas*, *Enterococcus*, *Moraxella* y coliformes totales, los mismos pueden estar presentes en salas de espera, esterilización y quirófanos; también se verifica que el *Staphylococcus* es el que presenta una mayor presencia.

En el estudio llevado a cabo por Evangelista et al.(3), se observó que, antes del uso clínico, el 48% de las muestras presentaron aislamiento de *cocos grampositivos*, siendo *Staphylococcus spp* coagulasa negativo la especie más frecuente, representando el 44% de los casos. El bacilo gramnegativo más común fue *Escherichia coli*, detectado en el 44% de

los materiales analizados. Además, se encontraron hongos en el 80% de las muestras, siendo *Cladosporium* (28%) y *Aspergillus* (24%) los más predominantes. En relación con nuestra investigación, los microorganismos más prevalentes fueron *Peptostreptococos Anaerobius* y *Staphylococcus Aureus*, ambos presentes antes del lavado manual en un 33,33%, y antes del lavado ultrasónico en un 46,15% *Staphylococcus Aureus* y en un 23,08% *Peptostreptococos Anaerobius*. A pesar del lavado manual, estos microorganismos continuaron siendo predominantes, pero al mismo tiempo, se observaron nuevas apariciones, como *Prevotella Intermedia* y *Bacteroides Fragilis*, ambos presentes en un 6,67%. Estos datos indican la presencia de microorganismos de distintas clases y grupos.

Es crucial destacar que *Peptostreptococos Anaerobius* y *Staphylococcus Aureus* pertenecen al grupo de *cocos grampositivos anaerobios facultativos*, lo que significa que pueden crecer tanto en presencia como en ausencia de oxígeno, mientras que los bacilos identificados pertenecen al grupo de *anaerobios gramnegativos*.(40)(41) Los microorganismos encontrados en el estudio forman parte de la flora frecuentemente asociada al ámbito de la salud, lo que evidencia su presencia en los instrumentos quirúrgicos.(8)(42) Dado que conocemos la presencia de estos microbios, es imperativo aplicar técnicas de lavado eficientes en los instrumentos para prevenir la contaminación futura. Como se mencionó previamente, durante la técnica de lavado manual, se observó la presencia de bacterias tanto preexistentes como nuevas, siendo estas últimas los bacilos anaerobios gramnegativos.

Chu et al.(43) señalan que, si bien el lavado disminuye o elimina claramente la carga biológica vinculada al procedimiento de limpieza y desinfección, también introduce una sustancia saprofita o la presencia de flora microbiana ambiental. En la misma línea, la Guía de limpieza y desinfección de superficies hospitalarias(44) enfatiza que los ambientes húmedos propician el desarrollo de microorganismos gramnegativos, siendo especialmente susceptibles en lugares mojados y sucios. Al mismo tiempo, este ambiente propicia la proliferación de hongos.

La importancia de asegurar que los instrumentos no presenten carga bacteriana en su superficie luego de ser lavados radica en varios aspectos que son cruciales para el desarrollo

de la práctica odontológica. Como se ha destacado a lo largo de este trabajo, la limpieza es una etapa previa a la desinfección y la esterilización por lo que su correcta ejecución es esencial, ya que si esta presenta una falla o inadecuación se pueden llegar a obtener consecuencias negativas en las etapas posteriores.

Es fundamental comprender que, de acuerdo con lo señalado en el Manual de esterilización para centros de salud de la OPS (27) “No se puede garantizar la esterilidad en un instrumento médico, si éste no ingresó limpio al proceso de esterilización. Nuestro objetivo es obtener insumos estériles para ser usados con seguridad en el paciente”. Esto enfatiza la estrecha relación que existe entre la limpieza efectiva y la obtención de instrumentos completamente estériles los cuales van a dar la seguridad de poder ser utilizados en los procedimientos clínicos. Además, una limpieza adecuada no solo disminuye significativamente la carga bacteriana, sino que también protege al instrumental ante la corrosión y el desgaste, prolongando su vida útil y funcionalidad a lo largo del tiempo. (23)

Entre las limitaciones de esta investigación presentamos que para dicho estudio solo fueron evaluados 20 instrumentos quirúrgicos y en base a los hallazgos obtenidos determinar cuál técnica de lavado cumplía con la remoción total de carga bacteriana. Aunque no se abordó explícitamente en este estudio, se pudo observar que el tiempo transcurrido entre la finalización del procedimiento quirúrgico y el lavado del instrumental variaba según el estudiante. Esta variabilidad se entiende debido a que el estudio se llevó a cabo durante las prácticas clínicas, y la rapidez en la ejecución de los pasos posteriores dependía de la destreza y fluidez de cada estudiante.

5.3. Conclusión

En el curso de esta investigación y con el propósito de abordar los objetivos establecidos, se han obtenido conclusiones de relevancia significativa en relación con la eficacia del lavado manual y del lavado ultrasónico en la desinfección del instrumental después de un procedimiento quirúrgico en el entorno de la clínica odontológica.

- De los 20 instrumentos quirúrgicos sometidos a análisis, se ha constatado que 16 de estos presentaba evidencia de contaminación antes de la aplicación de las técnicas de lavado.

- Después del proceso de lavado manual, se ha observado una disminución notable en la carga bacteriana de los instrumentos, alcanzando un nivel cercano al 60%. Sin embargo, se ha evidenciado que en el 40% restante persiste la presencia de microorganismos, entre ellos nuevas especies como *Prevotella Intermedia* y *Bacteroides Fragilis*, afectando a aproximadamente el 10% del instrumental sometido a esta modalidad de limpieza, revelando así una contaminación significativa tras la aplicación de dicha técnica.

- Por contraposición, los instrumentos que fueron sometidos al proceso de lavado ultrasónico exhibieron la notable particularidad de no presentar crecimiento bacteriano en su totalidad.

Por lo que, los resultados obtenidos apoyan la H₁ de la investigación la cual afirma, que el lavado ultrasónico es significativamente más eficaz que el lavado manual en la disminución y/o eliminación de carga bacteriana del instrumental quirúrgico previo a su esterilización, no obstante, se puede lograr una mayor seguridad en el proceso de esterilización en cuanto a la disminución de la carga bacteriana cuando se lleva a cabo un lavado de manera secuencial y conforme a los parámetros adecuados.

5.4. Recomendaciones

- Se sugiere contar con la existencia, aplicación y seguimiento de protocolos claramente definidos que funcionen como directrices tanto para la técnica de lavado manual como para la lavadora ultrasónica durante la desinfección del instrumental quirúrgico. Estos protocolos deben ser imprescindibles durante la parte integral del proceso de limpieza, especialmente antes de proceder a la esterilización, para garantizar una desinfección exhaustiva de estos, y así contribuir con el cumplimiento de los estándares de bioseguridad en la clínica.
- Debido a la gran cantidad de procedimientos quirúrgicos que se realizan en la clínica odontológica Dr. René Puig Bentz, se sugiere habilitar más lavadoras ultrasónicas para que el estudiantado de abasto y cada uno de ellos tenga la oportunidad de lavar el instrumental de manera más rigurosa.
- Se recomienda seguir realizando otros estudios enfocados en el control microbiológico en instrumentales y/o pacientes, en distintos tiempos y áreas de la clínica.

Referências bibliográficas

1. Vassey M, Budge C, Poolman T, Jones P, Perrett D, Nayuni N, et al. A quantitative assessment of residual protein levels on dental instruments reprocessed by manual, ultrasonic and automated cleaning methods. *Br Dent J* [Internet]. 2011 [citado 12 de Sept 2022];210(9):1–5. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21372833/>
2. Southworth PM. Infections and exposures: Reported incidents associated with unsuccessful decontamination of reusable surgical instruments. *J Hosp Infect* [Internet]. 2014 [citado 20 de Sept 2022];88(3):127–31. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jhin.2014.08.007>
3. Evangelista SDS, Dos Santos SG, De Resende Stoianoff MA, De Oliveira AC. Analysis of microbial load on surgical instruments after clinical use and following manual and automated cleaning. *Am J Infect Control* [Internet]. 2015 [citado 20 de Sept 2022];43(5):522–7. Disponível em: [https://www.ajicjournal.org/article/S0196-6553\(14\)01425-4/fulltext](https://www.ajicjournal.org/article/S0196-6553(14)01425-4/fulltext)
4. Alfa MJ. Current issues result in a paradigm shift in reprocessing medical and surgical instruments. *Am J Infect Control* [Internet]. 2016 [citado 21 de Sept 2022];44(5):e41–5. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ajic.2016.01.020>
5. De Oliveira AC, Mati ML. Indicações e limitações dos diferentes detergentes utilizados no processamento de produtos para a saúde. *Revista SOBECC* [Internet]. 2017 [citado 21 de Sept 2022];22(2):106–14. Disponível em: <https://revista.sobecc.org.br/sobecc/article/view/162>
6. Alfa MJ. Biofilms on instruments and environmental surfaces: Do they interfere with instrument reprocessing and surface disinfection? Review of the literature. *Am J Infect Control* [Internet]. 2019 [citado 20 de Sept 2022];47: A39–45. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ajic.2019.02.027>
7. Evangelista S de S, Guimaraes NR, Garcia NB, Santos SG dos, Oliveira AC de. Effectiveness of manual versus automated cleaning on *Staphylococcus epidermidis* biofilm removal from the surface of surgical instruments. *Am J Infect Control* [Internet]. 2019 [citado 20 de Sept 2022];48(3):267–74. Disponível em:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0196655319308053#preview-section-cited-by>

8. Acosta H, Hernández P, Samara M. Procesos de desinfección y esterilización en centros odontológicos, revisión literaria desde el estado de arte del instrumentador quirúrgico. *Revista Odontologica Latinoamericana* [Internet]. 2020 [citado 12 de Sept 2022];12(2):35–45. Disponible en: <https://www.odontologia.uady.mx/revistas/rol/pdf/V12N2p35.pdf>
9. Hernández Hernández JF, Azcona Bravo DA. Efectividad en reducción de unidades formadoras de colonias con soluciones desinfectantes en tina ultrasónica. *Revista de la Asociación Dental Mexicana* [Internet]. 2021 [citado 1 de Oct 2022];78(6):339–45. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.35366/102975>
10. Rodríguez Rodríguez PO. Protocolos de desinfección y esterilización del instrumental rotatorio en odontología [Internet]. Santo Domingo: Universidad Iberoamericana (UNIBE); 2020 [citado 26 de Feb 2023]. Disponible en: <https://repositorio.unibe.edu.do/jspui/handle/123456789/392>
11. Ruiz Hernández AR, Fernández García JR. Principios de bioseguridad en los servicios estomatológicos. *Medicentro Electrónica* [Internet]. 2013 [citado 4 de Enero 2023];17(2):49–55. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1029-30432013000200002&lng=es&nrm=iso&tlng=es
12. Mori Pizarro L, Suaña Saman EE. Uso de los indicadores biológicos en el control de la esterilización de instrumental quirúrgico odontológico [Internet]. Universidad Privada Norbert Wiener; 2018 [citado 13 de Sept 2022]. Disponible en: <http://repositorio.uwiener.edu.pe/handle/123456789/1761>
13. Esterilización del instrumental odontológico, todas las fases paso a paso [Internet]. *Kapital inteligente*. [citado 13 de Sept 2022]. Disponible en: <https://www.kapitalinteligente.es/esterilizacion-del-instrumental-odontologico/>
14. Montoya Daza MC, Ruiz Borja AM, Mecón Ramírez LF. Revisión sistemática de la literatura de una práctica odontológica de calidad referente a la bioseguridad [Internet]. Repositorio digital universidad de Santander. Bucaramanga: Universidad de Santander; 2019. [citado 15 de Sept 2022]. Disponible en:

<https://repositorio.udes.edu.co/handle/001/4393>

15. Díaz Ronquillo MA, Montece Ochoa ER, Macías Lozano HG, Ortega Pow-Hing GP. Una mirada acerca de la Bioseguridad y Ergonomía en el servicio de odontología. *Revista Científica Mundo de la Investigación y el Conocimiento* [Internet]. 2019 [citado 15 de Sept 2022];3(1):151–74. Disponible en: <https://www.recimundo.com/index.php/es/article/view/362>
16. Ley general de salud [Internet]. República Dominicana: Secretaría de Estado de Salud Pública y Asistencia Social; 2001 p. 1–33. [citado 20 de Enero 2023] Disponible en: <https://www.ilo.org/dyn/natlex/docs/ELECTRONIC/98207/116781/F-1794279886/DOM98207.pdf>
17. Congreso Nacional. Colegio Dominicano de Odontólogos [Internet]. República Dominicana: Colegio Dominicano de Odontólogos; 2018 p. 1–13. [citado 20 de Enero 2023] Disponible en: <https://www.cdo.org.do/wp-content/uploads/2022/09/descarga-5-1.pdf>
18. Vera Carrasco O. Guías de atención, guías de práctica clínica, normas y protocolos de atención. *Revista Médica La Paz* [Internet]. 2019 [citado 3 de Enero 2023] ;25(2):70–7. Disponible en: http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-89582019000200011&lng=es&nrm=iso&tlng=es
19. Zarate de Gelfo AM, Silvina Rezzonico M, Castillo MC, Castillo G, Castillo B, Bregains L, et al. Bioseguridad e higiene en la formación del odontólogo. *Acta Odontológica Venez* [Internet]. 2009 [citado 11 de Enero 2023];47(1):102–9. Disponible en: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0001-63652009000100013&lng=es&nrm=iso&tlng=es
20. Galindo Santana BM, Arroyo Rojas L, Concepción Díaz D. Seguridad de las vacunas y su repercusión en la población. *Revista Cubana de Salud Pública* [Internet]. 2011 [citado 21 de Enero 2023];37(1):149–58. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-34662011000100013#:~:text=Las vacunas son más seguras, secuelas y hasta la muerte.
21. Montero Armas M, Acosta Morales V, Marante Y, Rúa Hernández E. Principios

- Generales de la Higiene del Trabajo y la Bioseguridad en Estomatología. *Rev Cuba Tecnol la Salud* [Internet]. 2012 [citado 23 de Enero 2023];1–13. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=50232>
22. Palomino JV, Canosa AC, Cáceres Méndez O, Roa WT, Santana MT. Limpieza y desinfección de instrumental de uso odontológico que realizan estudiantes universitarios de un programa de odontología [Internet]. Universidad Santo Tomás, Bucaramanga; 2016. [citado 11 de Feb 2023] Disponible en: <https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/9461/PalominoJisellVivianaCanosaAndreaCarolinaCaceresMendezOscarRoaWendyTatianaSantanaMeryiTatiana2016.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
 23. Hernández-Navarrete MJ, Celorrio-Pascual JM, Moros CL, Bernad VMS. Fundamentos de antisepsia, desinfección y esterilización. *Enferm Infecc Microbiol Clin* [Internet]. 2014 [citado 11 de Feb 2023];32(10):681–8. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.eimc.2014.04.003>
 24. Hoyos M, Gutiérrez L. Esterilización, desinfección, antisépticos y desinfectantes. *Rev Actual Clínica* [Internet]. 2014 [citado 04 de Enero 2023]; 49:2635–40. Disponible en: http://www.revistasbolivianas.org.bo/pdf/raci/v49/v49_a10.pdf
 25. Forcada Segarra JA, Casal Angulo C, Llorens Cebrián S. Infectología aplicada a los cuidados de enfermería. In: Garcia Garcia A, Ranz González R, Ausín Marrodán J, editors. *Infectología aplicada a los cuidados de enfermería* [Internet]. 1st ed. Madrid: DAE Grupo Paradigma; 2021 [citado 14 de Nov 2022]. p. 55–102. Disponible en: <https://biblioteca.enfermeria21.com/producto/infectologia-aplicada-a-los-cuidados-de-enfermeria/>
 26. Caira Yucra B. Conocimiento y actitud sobre limpieza, desinfección y esterilización del personal pe enfermería de la central de esterilización del Hospital Regional Honorio Delgado, Arequipa [Internet]. Vol. 1. Universidad Privada Norbert Wiener; 2019. [citado 13 de Feb 2023] Disponible en: <https://repositorio.uwiener.edu.pe/xmlui/handle/20.500.13053/5278>
 27. Silvia I. Acosta-Gnass, Valeska de Andrade Stempliuk. *Manual de esterilización para centros de salud* [Internet]. Organización Panamericana de la Salud. 2008. [citado 1 de Marzo 2023] 1–188 p. Disponible en: www.paho.org

28. El círculo de Sinner: un enfoque necesario para la limpieza - Inoclean [Internet]. [citado 5 de Enero 2023]. Disponible en: <https://inoclean.cl/circulo-sinner-blog/>
29. Barra R R, Jara J D, Gaete A A, García U L, Riveros C S. Lavado del material de uso médico [Internet]. Sociedad Chilena de enfermera de pabellones quirúrgicos y esterilización. Chile, Zona Sur; 2016 [citado 23 de Enero 2023]. p. 23. Disponible en: <https://www.enfermeraspabellonyesterilizacion.cl/trabajos.php>
30. Palanca Sánchez I, Ortíz Valdepeñas J, Elola Somoza J, Bernal Sobrino J, Paniagua Caparrós J. Unidad central de esterilización. Estándares y recomendaciones - PiCuida [Internet]. Informes, Estudios e Investigación, Ministerio de Sanidad, Política Social e Igualdad. 2011 [citado 23 de Enero 2023]. p. 126. Disponible en: <https://www.picuida.es/unidad-central-de-esterilizacion-estandares-y-recomendaciones/>
31. Manual de bioseguridad y esterilización [Internet]. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá; 2012 [citado 23 de Enero 2023]. p. 53–6. Disponible en: http://www.odontologia.unal.edu.co/docs/habilitacion/manual_bioseguridad_y_esterilizacion_abril_2013.pdf
32. Rutuala WA, Gergen MF, Weber DJ. Sporocidal activity of chemical used in hospitals. Infect Control Hosp Epidemiol [Internet]. 1993 [citado 23 de Enero 2023];15:36–9. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8132997/>
33. Escoda CG, Sánchez Garcés MÁ, Berini Aytés L. Instrumental y material quirúrgico. Asepsia y esterilización. In: Tratado de cirugía bucal, Tomo I [Internet]. Ergón, S.A. Madrid; 2004. [citado 2 de Feb 2023] p. 850. Disponible en: https://gravepa.com/grainoin/biblioteca/publicacionesmedicas/Odontologia_y_Estomatologia/cirugia/Tratado_De_Cirugia_Bucal_-_Tomo_I.pdf
34. Condori Calle ME. Instrumental Quirúrgico Odontológico. Revista de Actualización Clínica [Internet]. 2011 [citado 13 de Enero 2023];15(1):3–6. Disponible en: http://www.revistasbolivianas.ciencia.bo/scielo.php?lng=pt&pid=S2304-37682011001200004&script=sci_arttext
35. Sosa Padilla C. Microflora bacteriana de la cavidad bucal: gram negativos y gram positivos. [Internet]. 2017 [citado 27 de Feb 2023]. Disponible en: <https://docplayer.es/21630286-Microflora-bacteriana-de-la-cavidad-bucal-gram->

negativos-y-gram-positivos.html

36. Chaves Clavijo M, Valdivieso Díaz C, Gamboa Martínez LF. Microorganismos cariogénicos. In: Gutiérrez Prieto SJ, editor. Fundamentos de ciencias básicas aplicadas a la odontología [Internet]. 21st ed. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana; 2006. [citado 1 de Marzo 2023] p. 24–6. Disponible en: <https://books.google.com.co/books?id=4szLuVOtgC0C&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false>
37. Del Rosario Pascual Anderson M, Calderón y Pascual V. Recuento de microorganismos aerobios mesófilos revivificables. In: S.A. DS, editor. Microbiología alimentaria: metodología analítica para alimentos y bebidas [Internet]. 2nd ed. Madrid; 1992. [citado 1 de Marzo 2023] p. 13–5. Disponible en: <https://books.google.com.ec/books?id=9EIfkks8uxMC&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>
38. DeCs/MeSH. Descriptores en Ciencias de Salud - carga bacteriana [Internet]. Biblioteca virtual en salud. 2022 [citado 27 de Feb 2023]. Disponible en: <https://decs.bvsalud.org/es/this/resource/?id=54260#Details>
39. Rutala WA, Weber DJ. Disinfection and Sterilization in Health Care Facilities: An Overview and Current Issues [Internet]. 2008; [citado 1 de Oct 2022] Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.idc.2016.04.002>
40. Vickery K. Special Issue: Microbial biofilms in healthcare: Formation, prevention and treatment. Materials (Basel) [Internet]. 2019 [citado 23 de Enero 2023];12(12):3–5. Disponible en: <https://www.mdpi.com/1996-1944/12/12/2001>
41. Legaria MC, Nastro M, Camporro J, Heger F, Barberis C, Stecher D, et al. Peptostreptococcus anaerobius: Pathogenicity, identification, and antimicrobial susceptibility. Review of monobacterial infections and addition of a case of urinary tract infection directly identified from a urine sample by MALDI-TOF MS. Anaerobe [Internet]. 2021 Dec 1 [citado 9 de Oct 2023];72. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34626800/>
42. Echánove J, Almueda Rivera A, Álvarez Lerma F, Amador Gil S. Guías clínicas de la asociación española de cirujanos [Internet]. 2da ed. Badia Pérez J, Guirao Garriga X, editors. Sección de infecciones quirúrgicas. España: Arán Ediciones, S.L.;

- 2016[citado 9 de Oct 2023]. 233–246 p. Disponible en: [https://www.aecirujanos.es/files/documentacion/documentos/guia-infecciones-quirurgicas-2-edic\(1\).pdf](https://www.aecirujanos.es/files/documentacion/documentos/guia-infecciones-quirurgicas-2-edic(1).pdf)
43. Chu NS, Chan-Myers H, Ghazanfari N, Antonoplos P. Levels of naturally occurring microorganisms on surgical instruments after clinical use and after washing. *Am J Infect Control* [Internet]. 1999 [citado 10 de Oct 2023];27(4):315–9. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0196655399700507>
44. Sánchez Cárdenas R, Neftalí Vásquez F, Quezada H. Guía de limpieza y desinfección de superficies hospitalarias [Internet]. Primera ed. Placencia F, Lara D, editors. Santo Domingo, República Dominicana: Ministerio de Salud Pública; 2020. [citado 10 de Oct 2023]. 61 p. Disponible en: <https://repositorio.msp.gob.do/handle/123456789/1762>
45. ¿Para qué sirve la Placa de petri en laboratorio? Usos y recomendaciones [Internet]. OneLab. 2023. [citado 10 de Oct 2023]. Disponible en: <https://www.onelab.com.ar/para-que-sirve-la-placa-de-petri-en-laboratorio-usos-y-recomendaciones>
46. Colomina-Rodríguez J, Villar-Serrano J, Guerrero-Espejo A. Fiabilidad del medio de cultivo cromogénico MPO en la identificación presuntiva de microorganismos uropatógenos. *Enferm Infecc Microbiol Clin* [Internet]. 2004[citado 15 de Sept 2023];22(4):251–2. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-enfermedades-infecciosas-microbiologia-clinica-28-articulo-fiabilidad-del-medio-cultivo-cromogenico-13059059>
47. Sánchez-Romero MI, García-Lechuz Moya JM, González López JJ, Orta Mira N. Recogida, transporte y procesamiento general de las muestras en el laboratorio de Microbiología. *Enferm Infecc Microbiol Clin* [Internet]. 2019 [citado 15 de Sept 2023];37(2):127–34. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-enfermedades-infecciosas-microbiologia-clinica-28-articulo-recogida-transporte-procesamiento-general-muestras-S0213005X17303907>

Anexos

Anexo 1. Carta a dirección de clínica

12 de Junio del 2023
Santo Domingo, D.N

Dra. Francis González
Directora de la Clínica de Odontología
Universidad Nacional Pedro Henriquez Ureña
Su despacho

Estimada Dra. González

Luego de un cordial saludo, es un placer para nosotras comunicarnos con usted con la intención de hacerle saber que estamos trabajando en el desarrollo de nuestro trabajo de grado, el cual consiste en determinar la efectividad del proceso de esterilización tras utilizar la técnica de lavado manual y ultrasónico en el instrumental quirúrgico de la Clínica de Odontología Dr. René Puig en la Universidad Nacional Pedro Henriquez Ureña. Para concretar dicho trabajo es necesario solicitar su autorización para utilizar las áreas de cirugía oral y esterilización de la clínica con el objetivo de realizar una inspección visual y toma de muestra de los instrumentos que serán utilizados por los estudiantes durante el acto quirúrgico y luego de su proceso de lavado y esterilización.

Con los resultados de esta investigación se pretende observar como disminuye gradualmente el porcentaje de bacterias tras utilizar las técnicas de lavado, ya mencionadas anteriormente, en el instrumental quirúrgico hasta su proceso de esterilización, lo que ayudará a que los estudiantes tengan un mayor conocimiento para utilizar una técnica con relación a otra, ofreciendo una información apropiada, que a su vez, contribuirá al mantenimiento y cuidado exterior de los instrumentos reforzando su calidad, ya que al ser reusables las posibilidades de una contaminación cruzada puede ser mayor.

Sin más que agregar, se despiden.

Vianca Cornelio, 17-1292 *Vianca Cornelio*
Lia Rivas, 17-1863 *Lia Rivas*

Dra. Liana Ureña
Asesor

Francis González
Dra. Francis González

Anexo 2. Carta a coordinador del área de Cirugía Oral

10 de Febrero del 2023
Santo Domingo, D.R.

Dr. José Danilo Báez
Coordinador del área de cirugía oral de la Clínica Odontológica
Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña
Su despacho

Estimado Dr. Báez

Luego de un cordial saludo, es un placer para nosotras comunicarnos con usted con la intención de hacerle saber que estamos trabajando en el desarrollo de nuestro trabajo de grado, el cual consiste en determinar la efectividad del proceso de esterilización tras utilizar la técnica de lavado manual y ultrasónico en el instrumental quirúrgico de la Clínica de Odontología Dr. René Paig en la Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña. Para concretar dicho trabajo es necesario solicitar su autorización para utilizar el área de cirugía oral con el objetivo de realizar una inspección visual y toma de muestra de los instrumentos que serán utilizados por los estudiantes durante el acto quirúrgico y luego de su proceso de lavado y esterilización, teniendo en cuenta que no se pretende interferir durante el proceso quirúrgico.

Con los resultados de esta investigación se pretende observar como disminuye gradualmente el porcentaje de bacterias tras utilizar las técnicas de lavado, ya mencionadas anteriormente, en el instrumental quirúrgico hasta su proceso de esterilización, lo que ayudará a que los estudiantes tengan un mayor conocimiento para utilizar una técnica con relación a otra, ofreciendo una información apropiada, que a su vez, contribuirá al mantenimiento y cuidado exterior de los instrumentos reforzando su calidad, ya que al ser reusables las posibilidades de una contaminación cruzada puede ser mayor.

Sin más que agregar, se despiden,

Vianca Cornelio, 17-1292
Lia Rivas, 17-1863



Dr. José Danilo Báez

Anexo 3. Plantilla de recolección de datos



Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña Facultad de Ciencias de la Salud
Escuela de Odontología

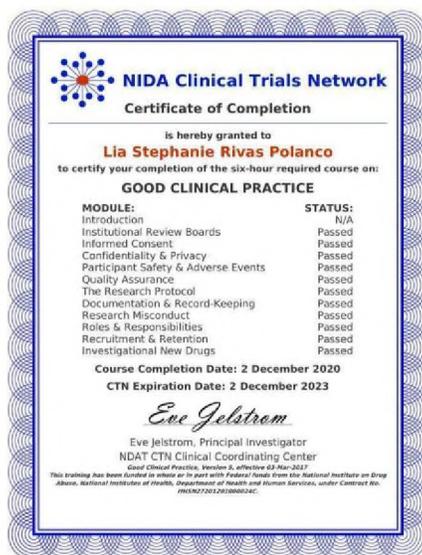
Efectividad del lavado manual y ultrasonido para la desinfección del instrumental
luego de un procedimiento quirúrgico en la Clínica de Odontología Dr. Rene Puig
Periodo mayo-agosto 2023.

Fecha: _____

Técnica de lavado: Manual / Ultrasonido **Muestra:** _____

Toma de muestra en instrumento			Resultados		
Prelavado	Post lavado	Post esterilización	Prelavado	Post lavado	Post esterilización

Anexo 4. Certificado de buenas prácticas clínicas



NIDA Clinical Trials Network
Certificate of Completion

is hereby granted to
Lia Stephanie Rivas Polanco
to certify your completion of the six-hour required course on:

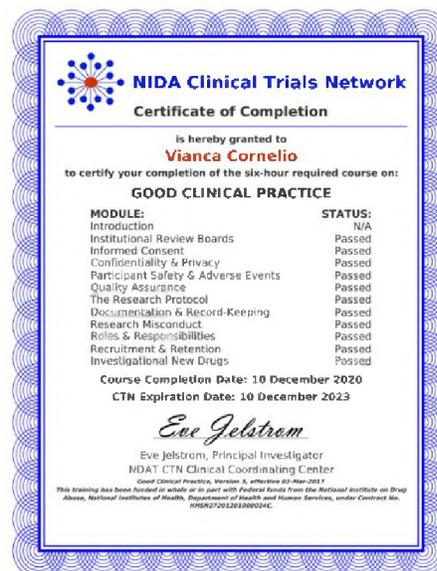
GOOD CLINICAL PRACTICE

MODULE:	STATUS:
Introduction	N/A
Institutional Review Boards	Passed
Informed Consent	Passed
Confidentiality & Privacy	Passed
Participant Safety & Adverse Events	Passed
Quality Assurance	Passed
The Research Protocol	Passed
Documentation & Record-Keeping	Passed
Research Misconduct	Passed
Roles & Responsibilities	Passed
Recruitment & Retention	Passed
Investigational New Drugs	Passed

Course Completion Date: 2 December 2020
CTN Expiration Date: 2 December 2023

Eve Jelstrom
Eve Jelstrom, Principal Investigator
NDAT CTN Clinical Coordinating Center
Good Clinical Practice, Version 6, effective 03-Mar-2017

This training has been funded in whole or in part with Federal funds from the National Institute on Drug Abuse, National Institutes of Health, Department of Health and Human Services, under Contract No. HHSN2720120100024C.



NIDA Clinical Trials Network
Certificate of Completion

is hereby granted to
Vianca Cornelio
to certify your completion of the six-hour required course on:

GOOD CLINICAL PRACTICE

MODULE:	STATUS:
Introduction	N/A
Institutional Review Boards	Passed
Informed Consent	Passed
Confidentiality & Privacy	Passed
Participant Safety & Adverse Events	Passed
Quality Assurance	Passed
The Research Protocol	Passed
Documentation & Record-Keeping	Passed
Research Misconduct	Passed
Roles & Responsibilities	Passed
Recruitment & Retention	Passed
Investigational New Drugs	Passed

Course Completion Date: 10 December 2020
CTN Expiration Date: 10 December 2023

Eve Jelstrom
Eve Jelstrom, Principal Investigator
NDAT CTN Clinical Coordinating Center
Good Clinical Practice, Version 6, effective 03-Mar-2017

This training has been funded in whole or in part with Federal funds from the National Institute on Drug Abuse, National Institutes of Health, Department of Health and Human Services, under Contract No. HHSN2720120100024C.

Anexo 5. Resultado de análisis microbiológico



LABORATORIOS FRANJA
LO HACEMOS BIEN DESDE EL PRINCIPIO

Juan Sánchez Ramírez 837, Zona Universitaria,
Tel: (809) 689-7885 / (809) 582-5232, Fax: (809) 686-5098
www.franjabio.com / E-mail: info@franja.com

NOMBRES : VIANCA CORNELJO Y LIA RIVAS

EXAMEN BACTERIOLÓGICO

METODO: AGOTAMIENTO POR ESTRIAS EN EL MEDIO DE CULTIVO CHROMAGAR ORIENTACION INCUBADOS POR 48 HORAS A 35±2 ° c

TEMA DE TESIS : EFECTIVIDAD DEL LAVADO MANUAL Y ULTRASONIDO PARA LA DESINFECCION DEL INSTRUMENTAL LUEGO DE UN PROCEDIMIENTO QUIRURGICO EN LA CLINICA DE ODONTOLOGIA DR. RENE PUIG

MUESTRA	ANTES DE LAVAR (ADL)	MUESTRA	DESPUES DE LAVAR (DDL)	MUESTRA	POSTERIOR ESTERILIZACION (PE)
1 ADL-E/U	10 ² Estafilococos Saprophyticus	1 DDL-F/U	No Crecimiento Bacteriano	1 PE-EU	No Crecimiento Bacteriano
2 ADL-F/U	10 ⁶ Peptostreptococos Anaerobius, Prevotella Intermedia	2 DDL-F/U	No Crecimiento Bacteriano	2 PE-F/U	No Crecimiento Bacteriano
3 ADL-E/U	10 ² Peptostreptococos Anaerobius.	3 DDL-E/U	No Crecimiento Bacteriano	3 PE-E/U	No Crecimiento Bacteriano
4 ADL-E/M	10 ² Peptostreptococos Anaerobius.	4 DDL-E/M	No Crecimiento Bacteriano	4 PE-E/M	No Crecimiento Bacteriano
5 ADL-F/M	No Crecimiento Bacteriano	5 DDL-F/M	No Crecimiento Bacteriano	5 PE-F/M	No Crecimiento Bacteriano
6 ADL-F/M	No Crecimiento Bacteriano	6 DDL-F/M	No Crecimiento Bacteriano	6 PE-F/M	No Crecimiento Bacteriano
7 ADL-F/M	10 ⁵ Estafilococos Saprophyticus Estafilococos Aureus Peptostreptococos Anaerobius	7 DDL-F/M	10 ⁵ Prevotella Intermedia Estafilococos Aureus Peptostreptococos Anaerobius	7 PE-F/M	No Crecimiento Bacteriano
8 ADL-EG/M	10 ³ Estafilococos Saprophyticus Estafilococos Aureus	8 DDL-EG/M	10 ³ Estafilococos Aureus Peptostreptococos Anaerobius	8 PE-E/M	No Crecimiento Bacteriano
9 ADL-EF/M	10 ³ Peptostreptococos Anaerobius	9 DDL-EF/M	No Crecimiento Bacteriano	9 PE-E/M	No Crecimiento Bacteriano
10 ADL-F/U	10 ⁵ Prevotella Intermedia Estafilococos Aureus Peptostreptococos Anaerobius	10 DDL-F/U	No Crecimiento Bacteriano	10 PE-F/U	No Crecimiento Bacteriano

11 ADL-E/U	No Crecimiento Bacteriano	11 DDL-EF/U	No Crecimiento Bacteriano	11 PE-E/U	No Crecimiento Bacteriano
12 ADL-F65/U	10 ² Estafilococos Aureus	12 DDL-F65/U	No Crecimiento Bacteriano	12 PE-F/U	No Crecimiento Bacteriano
13 ADL-E/U	10 ² Estafilococos Aureus	13 DDL-E/U	No Crecimiento Bacteriano	13 PE-E/U	No Crecimiento Bacteriano
14 ADL-F150-U	10 ² Estafilococos Aureus	14 DDL-F150/U	No Crecimiento Bacteriano	14 PE-F/U	No Crecimiento Bacteriano
15 ADL-EF/U	10 ⁴ Estafilococos Aureus	15 DDL-EF/U	No Crecimiento Bacteriano	15 PE-EF/U	No Crecimiento Bacteriano
16 ADL-F/U	10 ⁴ Peptostreptococos Anaerobius. Estafilococos Aureus	16 DDL-F/U	No Crecimiento Bacteriano	16 PE-F/U	No Crecimiento Bacteriano
17 ADL-F/M	10 ² Estafilococos Aureus	17 DDL-F/M	No Crecimiento Bacteriano	17 PE-F/M	No Crecimiento Bacteriano
18 ADL-F/U	10 ⁴ Peptostreptococos Anaerobius. Estafilococos Aureus	18 DDL-F/M	10 ⁴ Peptostreptococos Anaerobius. Bacteroides Fragilis	18 PE-F/M	No Crecimiento Bacteriano
19 ADL-EG/M	10 ⁴ Peptostreptococos Anaerobius. Estafilococos Aureus	19 DDL-EG/M	10 ⁴ Peptostreptococos Anaerobius. Estafilococos Aureus	19 PE-EG/M	No Crecimiento Bacteriano
20 ADL-EF/M	No Crecimiento Bacteriano	20 DDL-EF/M	No Crecimiento Bacteriano	20 PE-EF/M	No Crecimiento Bacteriano

LEYENDA E INTERPRETACION DE RESULTADOS

10 ² - 10 ³ = LIGERA CONTAMINACION
10 ⁴ - 10 ⁵ = MODERADA CONTAMINACION
10 ⁶ - 10 ⁷ = ALTA CONTAMINACION
L/C = LIGERA CONTAMINACION
M/C = MODERA CONTAMINACION
A/C = ALTA CONTAMINACION
LEYENDA DE SIGLAS UTILIZADAS
F/M = FORCEP TEC.MANUAL
F/U = FORCEP TEC.ULTRASONIDO
E/M = ELEVADOR TEC.MANUAL
E/U = ELEVADOR TEC. ULTRASONIDO



Reconocimiento a la Estabilidad de la Propiedad Intelectual
Laboratorios Franja S.R.L.



Anexo 6. Técnica empleada en el laboratorio



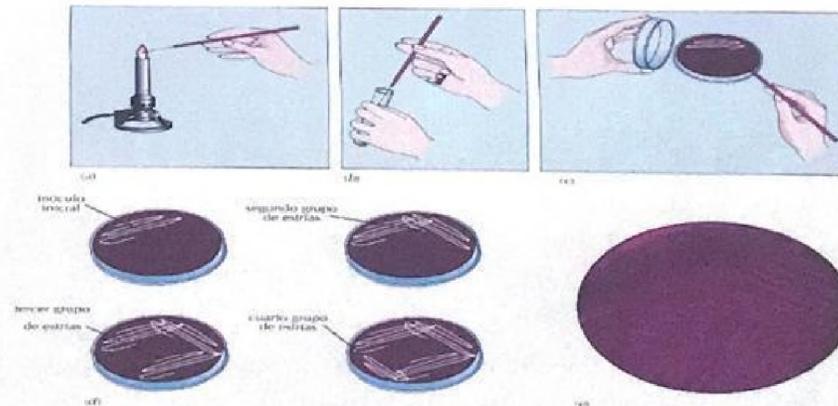
LABORATORIOS FRANJA

LO HACEMOS BIEN DESDE EL PRINCIPIO

Juan Sánchez Ramírez #37, Zona Universitaria.
Tel. (809)689-7895/ (809) 682-3232, Fax (809) 686-5098
www.franjalabs.com /E-mail: info@franjalabs.com

Siembra agotamiento por estría:

- Con éste procedimiento se puede conseguir una buena separación de las colonias y aislarlas fácilmente.
- Para ello se funde el medio de cultivo, se vuelca en caja de Petri y se deja solidificar.
- Con el asa previamente esterilizada o hisopos estériles se toma la muestra a analizar y se descarga sobre la superficie del medio formando estrías para obtener colonias separadas.
- Después de realizar la siembra se procede a incubar a la temperatura requerida atendiendo el tipo de microorganismo que se analice.
- Identificación y Reportes.



Reconocimiento a la Excelencia
de la Pequeña Empresa
Laboratorios Franja S.R.L.



ISO 9001:2015



Anexo 7. Técnica empleada en el laboratorio, CHROMagar Orientation

www.CHROMagar.com

● CHROMagar™ Orientation

Carta de color de la apariencia de las colonias típicas





● *E. coli*
→ rosado oscuro a rojizo



● *Enterococcus*
→ azul turquesa



● *Proteus*
→ halo marrón



● *Klebsiella, Enterobacter, Serratia*
→ azul metálico



● *S. aureus*
→ dorado, opaco, pequeño



● *Citrobacter*
→ azul metálico con halo rojo



● *S. saprophyticus*
→ rosado, opaco, pequeño



● *Candida albicans*
→ sin color



● *Streptococcus agalactiae*
→ azul claro



● *Pseudomonas aeruginosa*
→ translúcida, crema a azul

Cepas de control de calidad

<i>E. faecalis</i> ATCC® 29212.....	azul turquesa
<i>E. coli</i> ATCC 25922.....	rojizo
<i>S. aureus</i> ATCC ® 12600.....	amarillo dorado
<i>S. epidemidis</i> ATCC ® 12228.....	sin color
<i>S. saprophyticus</i> ATCC ® 15305.....	rosado
<i>K. pneumoniae</i> ATCC ® 13883.....	azul metálico

ATCC® es una marca registrada de American Type Culture Collection

CHROMagar® y sus marcas de USA, Bando®

Glosario

Carga bacteriana: cantidad de bacterias presentes en una muestra o ambiente determinado.(29)

Caja petri: se utiliza con el fin de visualizar diversos tipos de muestras biológicas y químicas.(45)

Desinfección: Procedimiento químico o físico que implica la eliminación de microorganismos.(23)

Esterilización: eliminación completa de todos los microorganismos vivos presentes en un objeto o superficie.(24)

Limpieza: conjunto de técnicas que busca eliminar sustancias orgánicas e inorgánicas de un instrumento.(25)

Medio cromogénico: medio sólido especializado en el recuento, aislamiento e identificación directa de las bacterias más comunes responsables de infecciones en el tracto urinario.(46)

Sistema culturette: consiste en un sistema estéril utilizado para la recolección, transporte y almacenamiento de muestras clínicas destinadas a pruebas bacteriológicas.(47)

Unidad formadora de colonias: herramienta que muestra la cantidad de microorganismos vivos presentes en un líquido.(31)



Trabajo de grado para optar por el título de doctor en odontología
Efectividad del lavado manual y ultrasónico para la desinfección del instrumental
luego de un procedimiento quirúrgico en la clínica odontológica Dr. René Puig
Bentz.

Sustentantes:



Br. Lia S. Rivas Polanco



Br. Vianca Y. Cornelio Sánchez



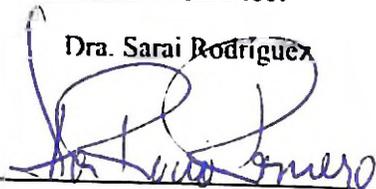
Asesor temático:

Dra. Sarai Rodríguez



Asesora metodológica:

Dra. Laura Morillo



Comité científico:

Dra. Rocio Romero



Comité científico:

Dra. Karla Báez



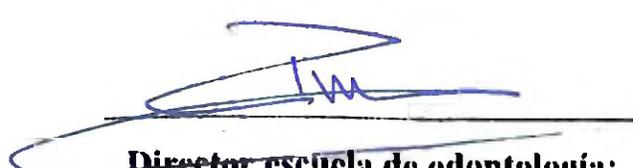
Comité científico:

Dra. Nidia de León



Comité científico:

Dra. María Guadalupe Silva


Director escuela de odontología:

Dr. Rogelio Cordero