INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO SAN ANTONIO

Escuela de Ciencias de la Salud

Desarrollo de Protocolo de Uso de Cámara de Luz Ultravioleta para Desinfectar Prótesis Dentales en el Laboratorio TESA para el Período 2023

TECNOLÓGO SUPERIOR EN APARATOLOGÍA DENTAL

Diego Nicolás Argoti Bonilla

Ezequiel Vicente Luna Tuquerres

Aparatología Dental

Trabajo de fin de carrera presentado como requisito
para la obtención del título de
Tecnólogo Superior en Aparatología Dental

Quito, 03 de enero de 2024

INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO SAN ANTONIO

Escuela de Ciencias de la Salud

HOJA DE CALIFICACIÓN
DE TRABAJO DE FIN DE CARRERA

Desarrollo de Protocolo de Uso de Cámara de Luz Ultravioleta para Desinfectar Prótesis Dentales en el Laboratorio TESA para el Período 2023

Diego Nicolás Argoti Bonilla

Ezequiel Vicente Luna Tuquerres

Angélica Torres Cobos, Odontóloga.

Quito, 03 de enero de 2024

DERECHOS DE AUTOR

Por medio de este documento, confirmo que he revisado y comprendido todas las Políticas y Manuales del Tecnológico San Antonio TESA, incluyendo la Política de Propiedad Intelectual TESA. Estoy en total acuerdo con su contenido y, por lo tanto, los derechos de propiedad intelectual de este trabajo se rigen por estas Políticas.

Además, doy mi consentimiento a TESA para que proceda con la digitalización y publicación de este trabajo en el repositorio virtual, de acuerdo con lo establecido en el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Nombres y apellidos: DIEGO NICOLÁS ARGOTI BONILLA

Ciudad: Quito - Ecuador

Cédula:1721304457

Código estudiante: 2743

Nombres y apellidos: EZEQUIEL VICENTE LUNA TUQUERRES

Ciudad: Quito - Ecuador

Cédula: 1725593600

Código estudiante: 1450

ACLARACIÓN PARA PUBLICACIÓN

Nota: El presente trabajo, en su totalidad o cualquiera de sus partes, no debe ser considerado como una publicación, pese a estar disponible sin restricciones a través de un repositorio institucional. Esta declaración se alinea con las prácticas y recomendaciones presentadas por el Committee on Publication Ethics COPE descritas por Barbour et al. (2017) Discussion document on best practice for issues around theses publishing, disponible en ttp://bit.ly/COPETheses.

UNPUBLISHED DOCUMENT

Note: The following capstone project is available through Instituto Superior Tecnológico San Antonio TESA institutional repository. Nonetheless, this project – in whole or in part – should not be considered a publication. This statement follows the recommendations presented by the Committee on Publication Ethics COPE described by Barbour et al. (2017) Discussion document on best practice for issues around theses publishing available on http://bit.ly/COPETheses.

DEDICATORIA

Dedicamos este trabajo de tesis a nuestras familias, cuyo apoyo inquebrantable fue la fuerza que nos impulsó a lo largo de este desafiante pero gratificante viaje académico. A nuestros padres por su amor incondicional, comprensión y sacrificios que hicieron posible nuestra educación.

También extendemos nuestro agradecimiento a nuestros respetados profesores, cuya guía experta y dedicación incansable moldearon no solo nuestras habilidades académicas, sino también nuestra perspectiva y enfoque en la vida.

Diego Nicolas Argoti Bonilla

Ezequiel Vicente Luna Tuquerres

AGRADECIMIENTO

Deseo expresar mi más profundo agradecimiento a las siguientes personas, ya que sin su apoyo y orientación este momento no sería posible A mis queridos padres, por su amor incondicional, su apoyo constante y por enseñarme el valor del trabajo duro y la perseverancia. A mis profesores, por su dedicación y compromiso en impartir conocimientos y habilidades valiosas, y por su contribución inestimable a mi crecimiento académico y personal. A mi tutora de tesis, por su orientación experta, su paciencia y su fe en mi capacidad para completar este trabajo. Su sabiduría y su apoyo han sido fundamentales en cada paso de este viaje. Y finalmente, a Dios, por darme la fortaleza y la determinación para superar los desafíos y por bendecirme con la oportunidad de aprender y crecer a través de esta experiencia en TESA.

Gracias a todos ustedes, este logro es tanto mío como suyo.

Diego Nicolas Argoti Bonilla

Agradezco a la institución, tutora y autoridades que me dieron su tiempo y su cooperación para ayudarme en mi investigación. Además, quiero reconocer a mis padres porque gracias a ellos no hubiera podido entender los procesos, dificultades y posibles soluciones. Finalmente, el apoyo y los consejos de la tutora los cuales fueron fundamentales para la elaboración del trabajo.

Ezequiel Vicente Luna Tuquerres

RESUMEN

El objetivo del presente estudio es el desarrollo de un protocolo de uso de cámara de luz ultravioleta para la desinfección de prótesis dentales mediante el estudio de procesos de desinfección en el laboratorio TESA, considerando la importancia de la desinfección al momento de realizar una prótesis en el laboratorio dental para evitar contaminación y efectos adversos en los pacientes, así como también resguardar la seguridad con la implementación de protocolos de desinfección. La investigación fue de tipo descriptiva y cuantitativa, con diseño no experimental. Como técnica principal se utilizó la encuesta, para la obtención de información relevante para el desarrollo de protocolo de uso de cámara de luz ultravioleta para desinfectar prótesis dentales en el laboratorio TESA para el período 2023, una vez realizado el protocolo se realizó nuevamente una encuesta de satisfacción a profesionales sobre la aplicación del protocolo dando como resultado la evidente necesidad de actualización en referencia a métodos de desinfección y esterilización así como la aceptación de implementar luz ultravioleta como método de desinfección en el laboratorio dental.

Palabras clave: Luz ultravioleta, desinfección, prótesis dental, protocolo.

ABSTRACT

This study's objective is to develop a protocol for the use of ultraviolet light for the disinfection of dental prostheses through the examination of disinfection processes in the TESA laboratory. This takes into consideration the importance of disinfection when manufacturing dental prosthesis in the dental laboratory to prevent contamination and adverse effects on patients. It also aims to ensure safety measures through the implementation of disinfection protocols. The research was descriptive and quantitative, following a non-experimental design. The primary technique employed was a survey to gather relevant information for the development of a protocol for the use of ultraviolet light chambers to disinfect dental prostheses in the TESA laboratory in the 2023 period. After the protocol was implemented, a satisfaction survey was conducted among professionals regarding its application. The results indicated a clear need for updates in terms of disinfection and sterilization methods, as well as the acceptance of implementing ultraviolet light as a disinfection method in the dental laboratory.

Keywords: Ultraviolet light, disinfection, dental prosthesis, protocol.

TABLA DE CONTENIDO

Contenido

RESUMEN....6

ABSTRACT....7

CAPÍTULO I....14

INTRODUCCIÓN....14

1.1. Planteamiento del Problema....14

1.2 Justificación....15

1.3 Alcance....16

1.4 Objetivos General y Específicos....16

Objetivo General:....16

Objetivos específicos:....16

CAPÍTULO II....17

MARCO TEÓRICO....17

2.1 Bioseguridad....17

2.1.1. Definición de desinfección y esterilización.....17

2.1.1.1 Desinfección.....17

2.1.1.2 Esterilización.....18

2.1.2 Bioseguridad en el laboratorio dental.....18

2.1.3 Clasificación de control de infecciones....18

2.1.4 Desinfección de materiales y equipos para laboratorio dental....19

2.2 Prótesis Dental....20

2.2.1 Tipos de prótesis dentales.....20

2.2.1.1 Prótesis fijas.....20

2.2.1.2 Prótesis total.....21

.....21

2.2.1.3 Prótesis parcial removible. 21

2.2.1.4 Prótesis sobre implantes. 21

2.2.1.5 Microorganismos presentes en las prótesis dentales. 22

2.3 Mecanismos de desinfección de prótesis dentales: químicos y físicos. 23

2.3.1 Desinfección química, ...24

2.3.2 Desinfección térmica. 24

2.3.3 Desinfección por radiación. 24

2.3.4 Desinfección por vapor. 24

2.3.5 Desinfección con ozono. 25

2.3.6 Desinfección por enjuague. 25

2.4 Desinfección con Luz Ultravioleta 25

2.4.1 Luz Ultravioleta 25

2.4.2 Tipos de Luz UV. 26

2.4.3 Destrucción de microorganismos por luz UV. 27

2.4.4 Cambios en el ADN de los microorganismos. 28

2.4.5 Medición de la luz UV. 30

2.4.6 Luz Ultravioleta para desinfección 31

2.4.7 Usos de la desinfección UV. 33

2.4.7.1 Desinfección de alimentos. 33

2.4.6.1 Desinfección de agua 33

2.4.6.3 Desinfección de aire. 34

2.4.6.4 Desinfección de superficies. 34

2.5 Ventajas y Desventajas de la desinfección con luz UV 35

2.5.1 Eficacia de la desinfección con Luz UV. 36

2.5.2 Equipos de luz ultravioleta. 38
2.5.3 Desinfección de prótesis dentales con luz UV 39
2.5.4 Parámetros para desinfección UV. 40
2.5.5 Precauciones en el uso de la luz UV. 41
2.5.5.1 Requisitos relativos a la infraestructura y formación. 41
2.5.5.2 Capacitación del personal 41
2.5.5.2Control remoto. 42
2.5.5.3 Manejo superficies. 42
2.5.5.4 Mantenimiento de equipos. 42
2.5.6 Riesgos de la exposición UV. 43
CAPÍTULO III 44
MARCO METODOLÓGICO 44
3.1 Tipo de investigación 44
3.2 Enfoque 44
3.3 Matriz operacional de variables 45
3.4 Herramienta 47
3.5 Técnica 47
3.6 Población y muestra 47
3.7.1 Modelo de encuesta inicial. 48
3.7.2 Resultados e interpretación de datos. 48
3.8 Desarrollo del protocolo. 50
CAPÍTULO IV 53
RESULTADOS Y DISCUSIÓN 53
4.1 Tabulación de datos 53

Los datos recopilados con el cuestionario de evaluación del protocolo son los siguientes:.....53

4.1.1 Análisis e interpretación de resultados.....54

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....61

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....62

ANEXOS 67

ANEXO A: Cuestionario de satisfacción sobre el empleo de desarrollo de protocolo de uso de cámara de luz ultravioleta para desinfectar prótesis dentales en el laboratorio TESA.....67

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Matriz operacional de variables 45
Tabla 2. Protocolo de uso de cámara de luz UV 50
Tabla 3. Tabulación de datos sobre encuesta de satisfacción del protocolo 53

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. La luz ultravioleta (Isimove, 2023) 26
Figura 2. Estructura de ADN (Correa, M et al. 2020)..... 29
Figura 3. Luz ultravioleta (Martinez,2020)..... 29
Figura 4. Efecto de la luz UV en el ADN (Martinez,2020) 30
Figura 5. Espectrofotómetros (Vallejo,2011)..... 31
Figura 6. Lámpara de luz UV (Barba, 2021) 39
Figura 7. Encuesta inicial. Pregunta 1..... 48
Figura 8. Encuesta inicial. Pregunta 2..... 49
Figura 9. Encuesta inicial.Pregunta 3..... 49
Figura 10. Encuesta inicial. Pregunta 4..... 50
Figura 11. Cuestionario evaluación. Pregunta 1 54
Figura 12. Cuestionario evaluación. Pregunta 2 55
Figura 13. Cuestionario evaluación. Pregunta 3 55
Figura 14. Cuestionario evaluación. Pregunta 4 56
Figura 15. Cuestionario evaluación. Pregunta 5 57
Figura 16. Cuestionario evaluación. Pregunta 6 57
Figura 17. Cuestionario evaluación. Pregunta 7 58
Figura 18. Cuestionario evaluación. Pregunta 8 59
Figura 19. Segunda encuesta. Pregunta 9..... 59
Figura 20. Segunda encuesta. Pregunta 10..... 60

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1.1. Planteamiento del Problema

En Aparatología Dental, existe un riesgo importante de infección a los Técnicos Dentales por parte de materiales utilizados para realizar las prótesis dentales. Los técnicos dentales corren el riesgo de estar expuestos a estas superficies contaminadas por reservorio bacteriano, por lo que este nivel de atención y prioridad es necesario. Cuando los instrumentos dentales se manejan mal, se produce contaminación cruzada, lo que provoca que las enfermedades se propaguen entre el equipo odontológico.

"La contaminación cruzada es un problema al que se enfrentan todos los miembros de la profesión odontológica. Los pacientes portadores de prótesis generalmente tienen un alto riesgo de transmitir enfermedades infecciosas al personal y de adquirirlas. Aunque se requiere cuidado en la fabricación de las prótesis dentales, son una de las mayores fuentes de transferencia de partículas infecciosas" (Himanshu et al., 2015).

Hay una gran cantidad de desinfectantes disponibles en el mercado, pero los desinfectantes no son compatibles con todos los materiales para prótesis dentales.

Diversos factores que afectan la eficacia de la luz Ultravioleta son el tiempo, la intensidad, la humedad y el acceso directo al organismo. Dado que las prótesis dentales no quedan expuestas desde todas las áreas, es necesario que la luz ultravioleta se refleje desde muchas direcciones. Al exponer un objeto, la orientación frecuente aumenta las posibilidades de matar microorganismos.

La luz ultravioleta de longitudes de onda de 200 a 280 nm es letal para bacterias, esporas bacterianas, virus, moho, esporas de moho, levaduras y algas. Dado que el poder de penetración de la luz ultravioleta es bajo, los materiales orgánicos no la absorben fácilmente antes de la desinfección con luz ultravioleta.

1.2 Justificación

Es necesario debido a que, al presentar este producto, los técnicos dentales tendrán un protocolo de uso de cámara de luz ultravioleta, lo que incrementará el nivel de conocimiento del personal en el laboratorio TESA y disminuiría los riesgos de contaminación al entregar las prótesis dentales.

Es importante porque al seguir los parámetros de nuestro protocolo, controlará el riesgo de infecciones en el laboratorio TESA y sus respectivos laboratorios a lo largo de su vida profesional. Al lograr entregar al paciente un trabajo libre de contaminación, mejorando la calidad de los servicios.

Es innovador debido a que antes no se había abordado este tema, no se contaba con un protocolo para el correcto procedimiento en esta área en cuanto a las medidas que deben ser llevadas a cabo para reducir los factores de riesgo en los diferentes laboratorios dentales a bajo costo.

1.3 Alcance

Protocolo de uso de los beneficios de la luz ultravioleta en prótesis dentales para los estudiantes de aparatología dental, en el laboratorio TESA en el año 2023.

1.4 Objetivos General y Específicos

Objetivo General:

Desarrollar un protocolo sobre el uso de cámara de luz ultravioleta mediante estudio de procesos para desinfección de prótesis dentales en el laboratorio TESA para el período 2023.

Objetivos específicos:

- Describir el uso de la cámara de luz ultravioleta mediante revisión bibliográfica para desinfectar prótesis dentales.
- Diseñar un protocolo sobre el uso de cámara de luz ultravioleta mediante el análisis e interpretación de la encuesta para desinfectar prótesis dentales en el laboratorio TESA.
- Evaluar los factores de riesgo de infección de las prótesis dentales en el laboratorio TESA mediante una encuesta para conocimiento de posibles falencias en bioseguridad.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Bioseguridad

La bioseguridad se refiere a todos los principios, técnicas y prácticas de seguridad adoptados para prevenir la exposición inadvertida o la liberación accidental de sustancias peligrosas. Representan un conjunto de reglas mínimas de conducta que deben aplicarse para reducir o eliminar riesgos para el personal, el público y el medio ambiente. (Fondecyt-CONICYT, 2018)

2.1.1. Definición de desinfección y esterilización.

Para el desarrollo del tema es importante conocer la terminología básica y poder identificar sus diferencias.

2.1.1.1 Desinfección.

El proceso implica la eliminación de patógenos identificados, pero no todas las especies microbianas se ven afectadas. Este procedimiento puede ser desigual y fluctuar en intensidad. Es importante destacar que estos procedimientos solo se aplican a objetos inanimados. (Vignoli, R, 2006)

2.1.1.2 Esterilización.

Es el uso de procedimientos que se utilizan para eliminar microorganismos y esporas. Si la probabilidad de descubrimiento de microorganismos es de 1:1 por millón o el grado de certeza de esterilidad es inferior a 106, entonces un objeto se considera esterilizado. (Dra. Gema Maeso, s/f)

2.1.2 Bioseguridad en el laboratorio dental.

Basándose en pautas y recomendaciones de los Centros para el Control de enfermedades, la Asociación Dental Estadounidense (ADA) propuso una estrategia para controlar las infecciones en los laboratorios dentales. (CDC)

2.1.3 Clasificación de control de infecciones.

La Administración de Salud y Seguridad Ocupacional de EE. UU. (OSHA) ha dividido las tareas realizadas en consultorios y laboratorios dentales en tres categorías y afirma que las medidas de control de infecciones varían según esta clasificación.

- Clase I: incluye actividades que implican el uso de sangre, saliva y otros fluidos y tejidos corporales. Este tipo de trabajo requiere que todos los empleados utilicen equipo de protección adecuado.
- Clase II: Actividades no recurrentes que no implican contacto con sangre, saliva u otros fluidos y tejidos físicos, aunque el trabajo puede incluir tareas Clase I no planificadas.

- Clase III: Actividades que no impliquen contacto con fluidos corporales como sangre y saliva. A los empleados en esta área no se les permite completar o ayudar en otras áreas del laboratorio.

El equipamiento para trabajadores Clase I y II incluye guantes, gafas protectoras, mascarillas (a prueba de polvo y salpicaduras) y uniformes.

Las actividades de Categoría III requieren el uso de precauciones estándar, protección para los ojos y máscaras por parte de los empleados para los riesgos. La limpieza diaria de las superficies de trabajo es fundamental.

2.1.4 Desinfección de materiales y equipos para laboratorio dental

(Barba, 2021) Su estudio se centra en la prevención de la contaminación cruzada en los laboratorios protésicos de Galicia y analiza diferentes formas de desinfectar los materiales dentales en función de los materiales elegidos. Se define a infección cruzada como: la trasmisión de microorganismos generalmente infecciosos entre el personal o pacientes esto puede ocurrir mediante contacto directo o por objetos infectados**.**

Siguiendo las mismas pautas que el instrumental quirúrgico, las prótesis metálicas deben ser desinfectadas cuando llegan del laboratorio; aquellos que contienen acrílico también deben someterse a procedimientos similares antes de ser trasladados a la boca del paciente.

Las sustancias pulidoras del tipo de la piedra pómez, cuando se utilizan sobre prótesis contaminadas, se convierten en un reservorio bacteriano y pueden permanecer contaminadas durante tres meses. Para prevenir infecciones, se puede

adicionar a la piedra pómez un líquido desinfectante (cinco porciones de hipoclorito de sodio por cada 100 porciones de agua destilada). (Bárbara et al., 2021)

2.2 Prótesis Dental

Las prótesis dentales son elementos que tienen como función reemplazar piezas dentales ausentes con el fin de mejorar la masticación, el habla y la estética del usuario, restaurando su anatomía y función.

Existen diferentes prótesis dentales ya que estas se adaptan a las necesidades del paciente, entre estas se encuentran: las prótesis totales, prótesis fijas y las prótesis parciales removibles de las cuales daremos una breve descripción a continuación:

2.2.1 Tipos de prótesis dentales.

2.2.1.1 Prótesis fijas.

Son un método de tratamiento en el que los dientes desgastados o faltantes se reemplazan por restauraciones fijas al sustrato dental. Este tipo de tratamiento incluye: coronas simples que restauran las partes dañadas de los dientes, puentes que reemplazan los dientes faltantes y se unen a los dientes adyacentes con la ayuda de coronas. Las ventajas que poseen este tipo de prótesis es que son más cómodas y mejor toleradas ya que proporcionan una sensación de masticación casi natural. Aportando de esta manera resultados prácticos y estéticos. Sin embargo, requieren una cuidadosa higiene bucal y mantenimiento por lo que se requiere un control más cuidadoso por parte del odontólogo. (Azcona, 2015

2.2.1.2 Prótesis total.

.Es un tratamiento en el cual restauran la ausencia total de piezas dentales en una arcada dentaria. En este tratamiento se aprecian mejor los resultados ya que el paciente no sólo optimiza la masticación, sino también mejora el habla y la estética. La principal desventaja de estas prótesis es la movilidad ya que carecen de soporte óseo, especialmente en la dentadura inferior. Otra desventaja es que, gracias a los hábitos del paciente, al masticar los alimentos, por un lado, hay tendencia a que la prótesis total removible del lado opuesto se eleve. Al igual que en el tratamiento anterior también existe reabsorción ósea como resultado, estos aparatos pueden aflojarse y causar molestias y úlceras en la boca. Hoy en día hay la posibilidad de realizar prótesis dentales fijas por medio de implantes dentales como pilares, conocidas comúnmente como prótesis “All on four”.

2.2.1.3 Prótesis parcial removible.

Esta prótesis es un aparato de sustitución de algunas piezas dentales ausentes con la diferencia de que estas se pueden extraer de la cavidad oral para la limpieza y desinfección ya que esta prótesis está sujeta a ganchos o retenedores que descansan sobre la encía y piezas dentales pilares. La desventaja es que, con el tiempo, el aparato puede desajustarse y generar molestias, mientras que los elementos que forman pueden experimentar fracturas con el uso continuo. (AZCONA, 2015)

2.2.1.4 Prótesis sobre implantes.

Un implante dental es actualmente un instrumento casi íntegramente de titanio que se inserta en los huesos del maxilar superior y está destinado a actuar como soporte de la prótesis. Este tipo de prótesis dejamos los implantes separados de las encías para que el paciente pueda mantener una buena higiene, ya que es necesaria para la longevidad de los implantes. (Calderon, 2012)

2.2.1.5 Microorganismos presentes en las prótesis dentales.

Se ha reconocido el rol existente y la correlación entre la presencia de agentes microbianos de la cavidad bucal y la salud sistémica del ser humano. Se sospecha que el biofilm bucal sirve de reservorio de diversos agentes infecciosos. Se define biofilm a la comunidad de microorganismos, como bacterias unidas entre sí y adheridas a una superficie. Los microorganismos forman biofilm en la cavidad oral y son los responsables de la caries y de las enfermedades periodontales. (Lux, 2016)

En su combinación de superficies blandas y sólidas, la cavidad bucal compromete un ambiente único para la colonización microbiana. Además, los microorganismos pueden efectivamente formar biofilm en superficies artificiales asociadas a prótesis y restauraciones dentales. Aunque se han hecho muchos estudios sobre el microbiota relacionado a las prótesis dentales, la mayoría de estudios están enfocados en aspectos específicos, incluyendo ciertos tipos de bacteria o los efectos de agentes antimicrobianos. (Lux, 2016)

Más del 20% de personas mayores a 65 años en Estados Unidos han perdido todos sus dientes. Con la proporción creciente de adultos mayores en la población. El uso de prótesis dentales se ha asociado con las enfermedades microbianas, incluyendo, inflamación de los tejidos en relación a la prótesis, mal olor e incremento de patologías respiratorias y pulmonares. (Lux, 2016)

Con el avance en técnicas de genética molecular, investigadores han encontrado que los patógenos periodontales siguen presentes en pacientes edéntulos, cabe recalcar que están relacionados directamente a enfermedades sistémicas que afectan la calidad de vida de los pacientes, especialmente, los adultos mayores. (Veseli, 2023)

En los materiales dentales, la colonización de microorganismos en las superficies no difiere de lo que se forma en los tejidos naturales. Sin embargo, las zonas retentivas de las prótesis son lo que favorece su desarrollo. Entre los microorganismos más comunes que han sido aislados en prótesis se encuentran:

- Bacterias: Principalmente por S. aureus, S. epidermidis, y C. parapsilosis, C. dubliniensis,, S oralis, A viscosus, C. Difficile y Mycobacterium Tuberculosis, también pueden estar colonizados por gram positivos y gram negativos. (MOURELLE, 2016)
- Hongos: Entre los más comunes se encuentran la Candida albicans, Aspergillus, Trichosporon, Candida glabrata y Resporella, estos suelen ser por contaminación ya que se encuentran en el medio ambiente. (Ayuso-Montero, 2004)
- Virus: Es muy poco común que las prótesis estén colonizadas por virus a menos que el individuo haya estado en contacto con la saliva o sangre de una persona infectada durante la toma de impresiones dentales o durante el proceso de ajuste de la prótesis, usado instrumental dental sin esterilizar o almacenamiento inadecuado de la prótesis de ser el caso los más comunes son el virus de la herpes simple, VIH, VPH, Hepatitis B, Influenza y SARS COV-2. (Donoso-Hofer, 2016)

2.3 Mecanismos de desinfección de prótesis dentales: químicos y físicos.

Los agentes de desinfección son sustancias químicas o físicas que se utilizan para eliminar o reducir la carga de microorganismos patógenos presentes en ambientes, objetos o superficies. Cada agente de desinfección tiene propiedades y mecanismos de acción diferentes gracias a esto, no todos tienen la misma efectividad por lo es importante

seleccionar el agente de desinfección adecuado en función de la carga microbiana del ambiente. A continuación, una breve descripción del uso común de algunos agentes. (Bosoquet, 2003)

2.3.1 Desinfección química,

Consiste en el uso de productos químicos, como el alcohol, la lejía o el peróxido de hidrógeno, para eliminar los microorganismos presentes en superficies, utensilios o equipos. (Komuso, 2013)

2.3.2 Desinfección térmica.

Se lleva a cabo mediante la aplicación de altas temperaturas para destruir los microorganismos. Algunos métodos de desinfección térmica incluyen la esterilización por calor seco, la esterilización por vapor y la pasteurización. (Komuso, 2013)

2.3.3 Desinfección por radiación.

Utiliza radiación ultravioleta o rayos gamma para destruir los microorganismos presentes en el aire, el agua o las superficies. (Komuso, 2013)

2.3.4 Desinfección por vapor.

Se utiliza vapor a alta temperatura para eliminar microorganismos en superficies, utensilios o equipos. (Leandro, 2020)

2.3.5 Desinfección con ozono.

El ozono es un potente oxidante que se utiliza para la desinfección de agua y aire, ya que puede destruir microorganismos patógenos. (Leandro, 2020)

2.3.6 Desinfección por enjuague.

Consiste en enjuagar los objetos o superficies con agua potable o soluciones desinfectantes para eliminar los microorganismos. (Leandro, 2020)

2.4 Desinfección con Luz Ultravioleta

2.4.1 Luz Ultravioleta

La radiación electromagnética no ionizante emitida por el sol o por fuentes de luz artificiales se conoce como luz ultravioleta (UV) Su longitud de onda es más corta que la de la luz visible y más larga que la de los rayos X; Se mide en nanómetros:

*nm= 0.000000001 metros o 1×10-9 metros.

Cada longitud de onda en el espectro luminoso de la radiación UV se clasifica en tres partes: UVA (320-400 nm), UV B (280-320) y UVC (200-280 m) Tiene sus propias características y especificaciones. (Morales, 2006)

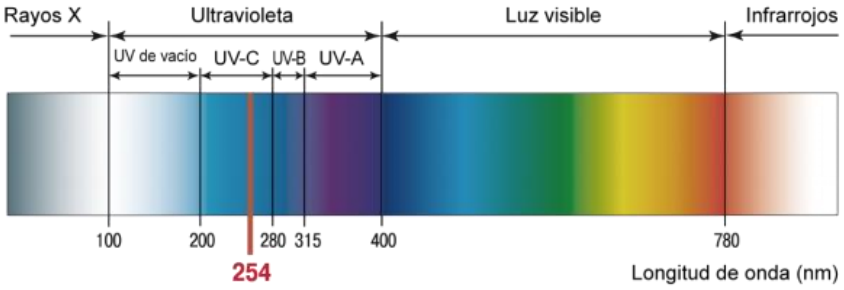

Figura 1. La luz ultravioleta (Isimove, 2023)

2.4.2 Tipos de Luz UV.

La luz UV dentro del espectro de radiación electromagnética posee un rango de ondas situado entre los 100 y 400 nm, que, a su vez, se divide en distintas categorías:

- UVA: Tiene una longitud de onda de unos 320 a 400 nanómetros (nm) y no es absorbida por la capa de ozono. Aproximadamente un 50% de esta luz penetra más profundamente en la piel y puede dañar las células de la dermis, siendo responsable del foto envejecimiento, fotosensibilidad y daño en la retina, así como de la aparición de cataratas. Se ha empleado con éxito en el tratamiento de: psoriasis, acné, linfomas cutáneos de células T, y vitíligo. (GONZÁLEZ-PUMARIEGA, I, 2010)
- UVB: Con una longitud de onda de aproximadamente 280-320 nanómetros, la capa de ozono absorbe su longitud de onda y cierta absorción llega al suelo. Tiene una energía mayor que la UVA y aproximadamente afecta en un 90% principalmente a la capa externa de la piel (epidermis). Esta radiación ultravioleta es la principal responsable de las quemaduras solares y puede dañar el ADN de las células y aumentar el riesgo de cáncer de piel, así como también es responsable del eritema solar e inmunosupresión. (Cañarte, repositorio, 2015)

- UVC: Su absorción por la capa de ozono y la atmósfera se limita a longitudes de onda entre 100 y 280 nm, que son las más breves del espectro ultravioleta. Sin embargo, esta longitud de onda tiene capacidad de producir daños a nivel de ADN y la exposición a fuentes artificiales de UVC, como las lámparas fluorescentes, puede ser peligrosa y causar daños graves a la piel y los ojos. Es importante señalar que la forma de desinfección más eficaz es la luz ultravioleta UV-C. (Cañarte, repositorio, 2015)

2.4.3 Destrucción de microorganismos por luz UV.

Para entender los mecanismos de acción y de donde proviene la eficacia de los rayos UV se debe conocer qué es la replicación de los microorganismos y cómo estos se transmiten.

La replicación consiste en un proceso por el cual una molécula de ADN es duplicada y se obtienen dos moléculas de ADN. Para todos los organismos los sistemas de replicación son muy importante ya que pasan su material genético a su descendencia, la forma en la que se replican varía según los microorganismos (Fredes, iuva, 2020)

La radiación ultravioleta tiene diferentes efectos desinfectantes según el tipo de microorganismo y sus componentes: La radiación UV-C y UV-B ejercen un impacto directo en la desinfección al actuar directamente sobre los enlaces químicos de biomoléculas clave en microorganismos. Estos fotones modifican la estructura y funciones de dichas biomoléculas, limitando la replicación al absorber su energía por parte del material genético. Además, cuando esta energía es absorbida por otros componentes celulares o virales, restringe su transmisión, volviéndose no infecciosos. La desinfección

también puede ocurrir de manera indirecta mediante la radiación UV-A. En este caso, se activan los componentes naturales presentes en el agua o en las células objetivo, generando altas concentraciones de especies reactivas. Este proceso puede resultar en la degradación de componentes químicos, contribuyendo así a la desinfección. (Fredes, iuva, 2020)

La capacidad de los microorganismos para multiplicarse es crucial para su supervivencia tanto en infección como en invasión.La medición de la proliferación antes y después de la exposición a los rayos UV se considera un método confiable para evaluar la efectividad del proceso de desinfección por rayos UV.(ROSA, 2017)

2.4.4 Cambios en el ADN de los microorganismos.

El ADN está formado por nucleótidos, que constan de una molécula de azúcar, una molécula de fosfato y una base nitrogenada. Las bases nitrogenadas pueden ser purinas, que incluyen adenina y guanina (ambas se encuentran en el ADN y el ARN); y pirimidinas, que son citosina (que se encuentra en el ADN y el ARN), timina (que se encuentra únicamente en el ADN) y uracilo (que se encuentra únicamente en el ARN). (rossel, 2020)

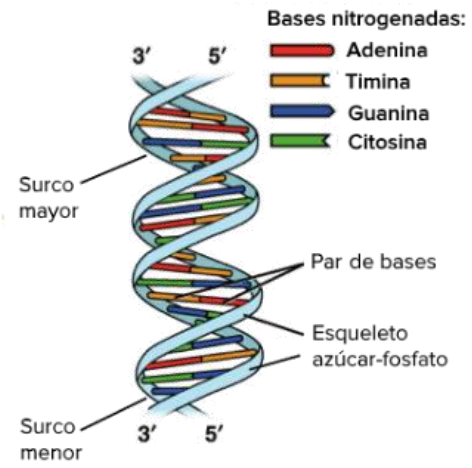

Figura 2. Estructura de ADN (Correa, M et al. 2020)

Esto permite pensar en el mecanismo de acción de los rayos ultravioleta sobre los microorganismos, la radiación ultravioleta penetra en la pared celular de los organismos y se absorbe en el ADN y el ARN dimerizando dos bases, es decir. ensamblaje de un doble enlace, impidiendo la reproducción o provocando la muerte celular. La dimerización de dos timinas es más eficaz para inactivar microorganismos. (rossel, 2020)

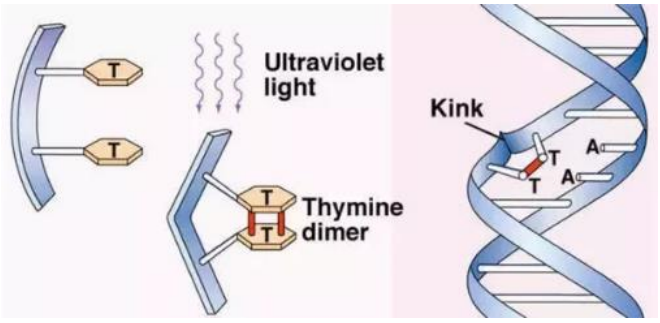

Figura 3. Luz ultravioleta (Martinez,2020)

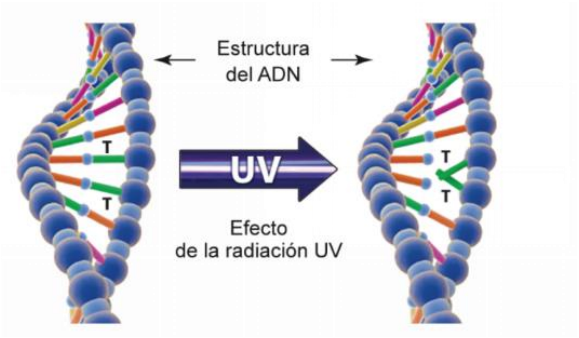

Figura 4. Efecto de la luz UV en el ADN (Martinez,2020)

2.4.5 Medición de la luz UV.

Para medir la radiación UV se emplean instrumentos llamados espectrofotómetros o espectrómetros UV-visible, se usan para medir longitudes de onda en un rango de 200 a 280 nanómetros, estos dispositivos utilizan principios ópticos y electrónicos para medir la cantidad de luz absorbida o transmitida por una muestra, dependiendo de la longitud de onda. El mecanismo mediante el cual puede medir la radiación, es debido a que el espectrofotómetro emite una fuente de luz de espectro continuo que cubre todo el rango de longitud de onda UV-visible, luz que penetra en la muestra, y es detectada por un sensor. El espectrofotómetro registra la intensidad de la luz transmitida o absorbida en diferentes longitudes de onda y finalmente muestra esta información gráficamente como un espectro de absorción o transmisión. En el caso específico de la luz ultravioleta en el rango de 200 a 280 nm, el espectrofotómetro registra la cantidad de luz transmitida o absorbida en diferentes longitudes de onda en ese rango, lo cual nos permitiría determinar la longitud de onda específica al momento que alcanza su punto máximo de absorción o transmisión en la muestra. La exposición a la radiación se mide en vatios (W), la intensidad de la radiación se mide en unidades de W/m^2 y la dosis de radiación en unidades

de J/m². Es el resultado de la intensidad de la radiación y el tiempo de exposición a la luz ultravioleta. (Domínguez, 2011)

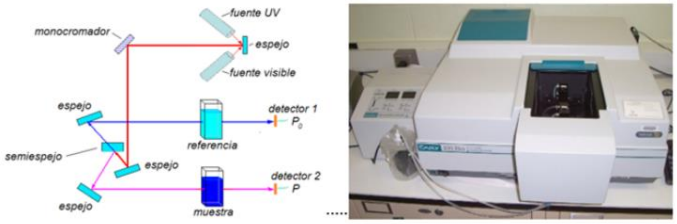

Figura 5. Espectrofotómetros (Vallejo,2011)

2.4.6 Luz Ultravioleta para desinfección

La luz ultravioleta, especialmente la UV-C, tiene la capacidad de destruir o inactivar microorganismos, por lo cual es utilizada en algunas industrias para la desinfección. Para una desinfección eficiente, el rango de la luz debe ser de 250 a 270 nm y la máxima eficiencia de desinfección se logra a una longitud de onda de 254 nm. Ejemplos de industrias en las que se emplea este mecanismo están: el ámbito hospitalario, sistema de salud tanto como odontológico y veterinario, industrias alimentarias, servicios de saneamiento como es el tratamiento de aguas; y también se puede emplear de manera doméstica. (Dionelys M, 2015)

La luz UV, que tiene una longitud de onda de 254 nanómetros, es particularmente efectiva para dañar a los microorganismos. Esta longitud de onda es la que el ADN absorbe más intensamente.. La luz UV induce muerte programada en las estructuras de ADN y ARN que resultan en la incapacidad de replicación del ADN como se mencionó anteriormente. (Rebolledo-Ramírez, 2023)

La luz bactericida ultravioleta C (GUV) es muy eficaz para inhibir el crecimiento de microorganismos y puede desinfectar la mayoría de las superficies. La radiación UV-C es letal para muchos microorganismos como bacterias, virus, protozoos, hongos, levaduras y algas.La radiación altera la estructura del ADN de los microorganismos cercanos, lo que hace que la proximidad a la luz bactericida sea un factor crucial para desactivar estos microbios..

La eficacia de la luz UV-C puede variar en función de la superficie a tratar, por lo que hay que tener en cuenta las diferentes longitudes de onda del agua, el aire y las superficies. Para las superficies, el tiempo de radiación puede verse afectado por el material del que están hechas, sumando o restando unos 5 minutos. (Melissa, 2021)

La eficacia bactericida es directamente proporcional a la dosis de exposición, expresada en milijulios por centímetro cuadrado (mJ/cm2). Esta dosis es el producto de la intensidad de la radiación (milivatios por centímetro cuadrado mW/cm2 o vatios por centímetro cuadrado W/m2) y el tiempo de exposición, que puede variar desde 1 microsegundo hasta varias horas. La relación entre la exposición a los rayos UV-C y la actividad bactericida no es lineal.

En otras palabras, si una determinada exposición logra inactivar el 90% de la población bacteriana, duplicando la duración o la intensidad de la exposición, se puede inactivar el 90% de los microorganismos restantes, lo que da como resultado una eficacia bactericida total del 99%. De igual forma, reducir la dosis o el tiempo de exposición al 50% sólo reduce el efecto bactericida del 99% al 90%.

Cabe mencionar que la humedad puede reducir la eficacia de la radiación ultravioleta, que destruye las bacterias. La dosis de referencia está fijada para lograr una supervivencia del 37%. En la práctica, sin embargo, la dosis GUV de interés suele ser una desactivación del 99,9% o del 99,99%. (Melissa, 2021)

2.4.7 Usos de la desinfección UV.

2.4.7.1 Desinfección de alimentos.

Las frutas y verduras frescas que han sido procesadas mínimamente pueden ser propensas a la contaminación por bacterias dañinas como E. Coli., *Listeria Salmonella y Monocytogene.* La desinfección de alimentos mediante el método de la luz UV. eficaz para reducir la presencia de microorganismos en los alimentos. La radiación ultravioleta afecta a la estructura del ADN de estos microorganismos, haciéndolos incapaces de replicarse. Sin embargo, cabe señalar que la desinfección UV no destruye todos los microorganismos y no es eficaz contra todas las formas de contaminación de los alimentos. Además la exposición a la radiación ultravioleta puede afectar la calidad de los alimentos y provocar cambios en el sabor, el color y la textura. (EPA, 2012)

2.4.6.1 Desinfección de agua

El agua a desinfectar se hace pasar a través de una cámara o reactor en la que se encuentra la lámpara UVC, este procedimiento se puede realizar a nivel familiar y en mayor escala a nivel industrial. La radiación emitida por la lámpara atraviesa el agua y expone los microorganismos presentes, dañando su estructura genética. Es importante destacar que la desinfección por luz ultravioleta no conlleva la adición de productos

químicos al agua y no genera subproductos tóxicos, por lo que es un método seguro y amigable con el medio ambiente. No obstante, se debe tener cuidado para garantizar que la lámpara UV esté en buenas condiciones y que se realice el mantenimiento necesario para garantizar su eficacia. La implementación de esta técnica de desinfección se emplea desde querer asegurar la calidad del agua para consumo hasta como parte del tratamiento para aguas residuales. (EPA, 2012)

2.4.6.3 Desinfección de aire.

Los sistemas de filtración y purificación con luz ultravioleta se utilizan en hospitales, laboratorios y otros entornos donde es necesario mantener un ambiente libre de microorganismos. La luz ultravioleta ayuda a eliminar bacterias, virus y esporas de moho presentes en el aire, reduciendo el riesgo de contagio de enfermedades principalmente infecciones respiratorias, tuberculosis, gripes y resfriados. Los sistemas de filtración y purificación ultravioleta hacen pasar el aire a través de una cámara donde queda expuesto a esta radiación y destruye eficazmente los microorganismos existentes. Es importante recordar que estos sistemas deben usarse correctamente y en conjunto con otras medidas de higiene para lograr una desinfección completa. (Sánchez, 2012)

2.4.6.4 Desinfección de superficies.

En los hospitales, como medida adicional, se utiliza luz ultravioleta para desinfectar superficies y aire. Dispositivos especiales, como las lámparas UV germicidas, emiten radiación ultravioleta en el rango de 254 nanómetros, conocida como UV-C. Estas lámparas se colocan en zonas deshabitadas o zonas especiales donde se requiere una desinfección adicional. La radiación UV-C mata o inactiva los microorganismos en las superficies y daña su material genético y estructura celular. Es importante señalar que el personal médico no debe estar presente cuando se exponga a la radiación ultravioleta, ya que esta puede causar daños en la piel y los ojos. Sin embargo, es importante recordar que la luz ultravioleta no puede llegar a todas las áreas o habitaciones de un hospital. Por

ello, su uso se combina con otros métodos tradicionales de limpieza y desinfección para crear un ambiente seguro para los pacientes y el personal. (Sánchez, 2012)

2.5 Ventajas y Desventajas de la desinfección con luz UV

Ventajas:

Existen numerosas ventajas relacionadas al uso de Luz Ultravioleta para desinfección y son:

- Inactivación de microorganismos eficiente y veloz: en oposición a la aplicación de procedimientos químicos. que emplean el uso de cloro o sustancias corrosivas para la desinfección, la luz UV proporciona una inactivación rápida y eficiente de los microorganismos mediante un proceso físico el cuál, destruye su ADN evitando la replicación y anulando su mecanismo de infección. (Bernedo, 2020)
- Gran capacidad de erradicación: tiene la habilidad de suprimir bacterias, virus y protozoos. Posee un mecanismo de acción altamente efectivo contra varios microorganismos dañinos, incluyendo los más comúnmente observados, que son responsables de enfermedades como el cólera, la polio, la fiebre tifoidea, la hepatitis, entre otras afecciones bacterianas, virales y parasitarias. (Bernedo, 2020)
- Eliminadora de impurezas químicas: tiene la habilidad de aniquilar pesticidas, solventes industriales y medicamentos, mediante un procedimiento conocido como oxidación UV. (Cervino, 2021)
- Proceso natural: desinfecta con luz es un proceso libre de sustancias químicas que no añade nada al agua convirtiéndose en un proceso bastante seguro. (Cervino, 2021)
- Segura y de sencillo traslado: no requiere transporte, almacenamiento y manejo mediante compuestos químicos tóxicos y corrosivos, lo que proporciona una mayor seguridad al protocolo de uso. (Cervino, 2021)
- Exenta de derivados carcinógenos: el uso de luz UV no produce subproductos carcinógenos de la desinfección que puedan tener un impacto negativo en el usuario. (González, 2021)
- Costos de implementación reducidos: la utilización de lámparas de luz UV para desinfección no conlleva a grandes gastos de implementación ni operativos,

excepto los relacionados con la sustitución de las lámparas al final de su ciclo de vida y el consumo de energía eléctrica. (González, 2021)

Desventajas

- La luz ultravioleta (UV) es una forma de radiación imperceptible a la vista humana. Aunque la exposición a cantidades adecuadas de luz solar y rayos ultravioleta puede ser beneficiosa para la salud, también tiene graves inconvenientes que incluyen:
- Los organismos que están protegidos por sustancias sólidas como partículas, polvo o revestimientos no sufren ningún cambio.
- La penetración precisa es inadecuada en materiales sólidos y líquidos opacos.
- La exposición prolongada a la radiación UV puede dañar la visión y provocar quemaduras.
- El dispositivo o dispositivo UV debe colocarse cerca del producto que se está procesando.
- Los microorganismos pueden reparar los efectos nocivos de la radiación UV mediante un mecanismo de reparación también conocido como fotorreactivación o, en ausencia de radiación, reparación en la oscuridad. (Domínguez A. L., 2011)

2.5.1 Eficacia de la desinfección con Luz UV.

Hay diversos estudios que comprueban la eficacia de la luz UV como método de desinfección:

En el estudio “Irradiación microbiana ultravioleta para controlar las bacterias transmitidas por el aire en sistemas de aire acondicionado", se examinó el impacto de la radiación ultravioleta. en la reducción de las bacterias transmitidas por el aire en sistemas de aire acondicionado. La exposición a la luz ultravioleta provocó una reducción significativa en la cantidad de bacterias, como lo revelan los resultados.(PÉREZ, 2020)

"Desinfección UV del agua potable: dosis de radiación ultravioleta (UV) necesaria para lograr la inactivación en fase logarítmica de bacterias, virus y protozoos": este estudio

examinó la capacidad de la luz ultravioleta para inactivar bacterias, virus y protozoos en el agua potable. Los resultados mostraron que la luz ultravioleta es eficaz para matar los microorganismos presentes en el agua. (PÉREZ, 2020)

"Evaluación de la efectividad de un dispositivo de luz UV-C móvil para matar bacterias de las superficies hospitalarias": en este estudio se evaluó la efectividad de un dispositivo de luz UV-C para matar bacterias de las superficies hospitalarias. Los resultados mostraron una reducción significativa de bacterias después de la exposición a la luz ultravioleta. (PÉREZ, 2020)

Un estudio propuesto en un hospital universitario en China evaluó el control de infecciones en laboratorios de animales y los efectos desinfectantes de un dispositivo portátil de xenón pulsado (PX-UV) ultravioleta. Se tomaron muestras de la superficie de las instalaciones, manijas de puertas, básculas, manijas de carros y del aire en el sistema de barreras. Se realizó una limpieza manual utilizando paños humedecidos con ácido peracético al 0.5% en las superficies y rociando ácido peracético al 1% en el aire de manera previa al uso del PX-UV en un grupo y no en otro. El dispositivo se configuró con una longitud de onda de 100 nm a 400 nm, una frecuencia de 3 Hz y una duración de funcionamiento de 6 minutos. La desinfección con PX-UV redujo significativamente el recuento de microorganismos residuales en el grupo con limpieza manual previa, de 10 a Sin limpieza manual, el PX-UV también fue efectivo, con un recuento promedio que disminuyó de 6 a cero. En el aire, redujo el recuento de microorganismos de 6 a cero también. Concluyeron que el PX-UV es una herramienta efectiva para desinfectar patógenos en diversos entornos. (Malateaux, 2020)

Introduciendo la luz UV-C en la realidad dental, Binns et al. (2020) investigaron el efecto de la luz ultravioleta de 254 nm en la desinfección de Candida albicans en bases de prótesis de polimetilmetacrilato. Descubrieron que la exposición a la luz UV-C durante 300 segundos inhibió la supervivencia de C. albicans cerca del nivel de 3.8% de perborato de sodio; sin embargo, el perborato puede causar rugosidad en la superficie de la prótesis, por lo que la radiación ultravioleta es una alternativa efectiva para este propósito. En cuanto al uso de la luz UV-C en la desinfección de equipos de protección personal (EPP), la literatura aún es muy escasa. El último estudio realizado en mascarillas resultó ser

efectivo y no afectó la penetración del aerosol en los filtros de las mascarillas ni cambió su apariencia. Sin embargo, se debe prestar atención al tiempo de exposición y se deben realizar estudios adicionales para comprobar este propósito.(Malateaux, 2020)

Para la radiación ultravioleta en muestras de Polimetilmetacrilato PMMA, un solo estudio comparó el PMMA convencional con nanotubos de dióxido de titanio modificados sintetizados hidrotérmicamente. La irradiación UV indujo una disminución significativa en la supervivencia de Candida albicans, Lactobacillus acidophilus y Streptococcus mutans más que en las superficies no irradiadas, y esta disminución aumentó con la exposición a la energía de la luz ultravioleta. Además, se informó que las modificaciones con nanotubos de TiO2 al 2.5% y 5% mejoraron las propiedades antimicrobianas [20]. En concordancia, Binns et al. encontraron una disminución significativa en la supervivencia de Candida albicans con el aumento de la exposición a la radiación ultravioleta. Cabe destacar que el efecto antimicrobiano de la exposición a UV durante 5 minutos se encontró similar al efecto del 3.8% de perborato de sodio en superficies de PMMA.(Res., 2018)

2.5.2 Equipos de luz ultravioleta.

Los elementos esenciales del sistema de desinfección UV incluyen las lámparas de mercurio, el reactor y los balastros electrónicos. Las lámparas de arco de mercurio, que pueden ser de baja o media presión y de intensidad variable, sirven como la fuente de luz UV.

El rango de longitud de onda más efectivo para inactivar los microorganismos se sitúa entre 250 y 270 nm. La magnitud de la radiación que emite la lámpara disminuye a medida que aumenta la distancia desde la lámpara. Las lámparas de baja presión producen principalmente luz monocromática con una longitud de onda de 253.7 nm. Las dimensiones estándar de estas lámparas son de 0.75 y 1.5 metros de longitud, y de 1.5 a 2.0 cm de diámetro. La temperatura óptima de la pared de la lámpara se sitúa entre 95 y 122 grados Fahrenheit.

Estas lámparas poseen un rango de eficiencia entre 70 – 110 lm/w. Lo que genera un promedio del 31% de la potencia de entrada como potencia germicida útil. Siendo la

más utilizada la banda de UV-C que es ideal para la eliminación de microorganismos. (Sabrina, 2020)

Las lámparas de luz UV emiten radiación UV-C, que es la más efectiva para destruir microorganismos, incluyendo bacterias, virus y hongos. Se utilizan en diversas aplicaciones, como en sistemas de purificación de aire, sistemas de desinfección de agua, y en la desinfección de superficies en espacios cerrados como laboratorios, hospitales o salas de operación.



Figura 6. Lámpara de luz UV (Barba, 2021)

2.5.3 Desinfección de prótesis dentales con luz UV

La eficacia de la desinfección mediante rayos UV depende de varios factores, como el tiempo de exposición, la intensidad de la luz, la humedad y la accesibilidad al microorganismo. Las prótesis dentales, que ofrecen múltiples lugares para alojar microorganismos, requieren que la luz ultravioleta se refleje en varias direcciones. Se ha demostrado que la exposición a la luz ultravioleta reduce significativamente la presencia de C. albicans en comparación con la descarga luminiscente de corriente continua. (Ibarra & Lucena, 2021)

Además, se ha observado que un tubo de luz ultravioleta de mayor potencia disminuye el recuento de colonias en menos tiempo. La máxima eficiencia de destrucción con exposición a la luz ultravioleta se ha logrado con una potencia de 24 vatios (3750 µw

/ cm 2). Un voltaje más alto requiere menos tiempo para reducir el recuento de colonias de C. albicans a cero. (Ibarra & Lucena, 2021)

(Nimonkar et al., 2019). realizaron un estudio sobre "Evaluación de la eficacia de la cámara ultravioleta en la desinfección de instrumentos dentales". El estudio concluye que las cámaras de desinfección UV son lo suficientemente eficientes como para usarse en consultorios dentales para esterilizar el equipo dental. Además, en el estudio se recomienda que estas cámaras también se puedan utilizar durante cualquier programa de extensión dental.

Otro estudio de investigación in vitro titulado “Uso de cámaras UV clínicas para desinfectar impresiones dentales: un estudio comparativo” publicado en el Journal of Clinical and Diagnostic Research examinó el uso de cámaras UV y el intervalo de tiempo necesario para desinfectar un conjunto de equipos dentales. Los resultados del estudio aclararon que la desinfección se produjo en distintos intervalos de tiempo para distintos materiales de impresión (Raju et al., 2019).

2.5.4 Parámetros para desinfección UV.

Para realizar una desinfección hay que tener en cuenta que todas las superficies, sin importar su procedencia ya sea el tipo o ambiente, son una fuente latente de microorganismos aerotransportados, los cuales a menudo son contaminantes activos de estas superficies. Esta característica hace que se encuentren en contacto con casi toda clase de superficies, estando presentes en mayor proporción en la industria alimenticia y de la salud.

Los principales parámetros a considerar en la desinfección de superficies son: la distancia desde la irradiación de la luz a la superficie y el tiempo de fluorescencia. Dando

lugar a un tiempo de funcionamiento de aproximadamente 30 minutos, una distancia de menos de 2,40 m es suficiente para un 99.9% de desinfección,

Es importante mencionar que la tasa de inactivación de microorganismos en las superficies, puede variar ligeramente según el tipo de superficie, sin afectar el efecto potente de la desinfección, pero sí su rango. Esta sigue siendo un área de investigación abierta ya que no se han recopilado datos para este tipo de información (Sabrina, 2020)

En desinfección, la dosis de UV es la cantidad de energía necesaria para inactivar el microorganismo mediante la emisión de luz UV-C. El término dosis se utiliza para describir la cantidad total de energía absorbida por un microorganismo para eliminarlo e impedir su reproducción. Por tanto, la dosis es el producto de la intensidad de la radiación por el tiempo de exposición, lo que permite calcular el poder de procesamiento de luz ultravioleta de cada sistema. La dosis de inactivación de los microorganismos generalmente está influenciada por el entorno en el que habitan.

2.5.5 Precauciones en el uso de la luz UV.

2.5.5.1 Requisitos relativos a la infraestructura y formación.

Antes de utilizar esta tecnología en una habitación concreta, es fundamental realizar una limpieza y desinfección final según los procedimientos habituales. Se recomienda retirar objetos y muebles de las paredes para la radiación UV-C pueda llegar a todas las superficies de forma directa o indirecta.

2.5.5.2 Capacitación del personal

Se necesitará personal capacitado para manipular y trasladar el dispositivo de una habitación a otra, y es crucial definir el tipo de ciclo que se aplicará, dependiendo de los microorganismos objetivo en estado vegetativo o en forma de esporas que se deseen eliminar. Las personas encargadas de aplicar las radiaciones UV-C deben contar con el

equipo de protección adecuado y demostrar una formación específica sobre los requisitos de seguridad de los dispositivos o equipos que emplean radiaciones UV-C. Como todo equipo de desinfección se requiere implementar el uso de bioseguridad para así poder prevenir inconvenientes tanto a la salud del operador como daño del equipo, entre el equipo recomendado a usar se encuentran: gafas de protección que se encuentran especialmente diseñadas para bloquear la radiación UV por lo que deben cubrir totalmente los ojos y tener protección lateral; para la protección de la piel se usan guantes y ropa protectora generalmente larga para cubrir toda la superficie que estén elaborados de materiales que bloqueen o minimicen la penetración de la radiación UV y por último calzado cerrado de preferencia con suelas antideslizantes, para protegerse del contacto con líquidos o superficies tratadas con luz UV.

2.5.5.2Control remoto.

Este sistema está diseñado para operación remota Para utilizarlo no debe haber nadie en la habitación. También está equipado con un sensor de movimiento que detiene su funcionamiento cuando detecta movimiento dentro de la sala de tratamiento.

2.5.5.3 Manejo superficies.

En habitaciones con paredes con grandes superficies de vidrio, estas deben cubrirse con papel de aluminio u otro material para que la radiación UV-C pueda reflejarse en otras superficies y el propio dispositivo. La tecnología incluye un sensor que cuantifica la radiación UV-C reflejada. Cuando se alcanza la dosis establecida, se apagará automáticamente y dará una señal de advertencia indicando la finalización del procedimiento.

2.5.5.4 Mantenimiento de equipos.

Mientras que para precautelar el equipo es importante seguir las instrucciones de uso por parte del fabricante, asegurarse del estado de funcionamiento e instalación de los equipos, y utilizarlos durante el tiempo recomendado, adicional a esto se debe considerar

al desinfectar en áreas cerradas poseer una buena ventilación ya que se genera ozono como subproducto de la desinfección y puede causar irritación pulmonar. (Sabrina, 2020)

2.5.6 Riesgos de la exposición UV.

La exposición directa prolongada a la luz ultravioleta suele provocar una irritación temporal de la córnea y la conjuntiva del ojo.En el contexto español es de aplicación el Real Decreto 486/2010, que regula la protección de la seguridad y la salud de los trabajadores frente a los riesgos asociados a la exposición a fotorradiaciones artificiales.

Este Decreto se centra en los riesgos para la seguridad y salud en el trabajo derivados de los efectos adversos en los ojos y la piel causados por dicha exposición. Por ello, con el fin de minimizar los riesgos asociados a la exposición a la fotoradiación artificial, y al mismo tiempo garantizar un trabajo correcto, proporcionar la información y formación necesaria a los trabajadores expuestos en el entorno laboral, y fomentar hábitos de trabajo seguros.

La radiación UV-C, junto con la UV-A y la UV-B, plantea un riesgo para la salud por encima del límite de exposición de 30 J/m2 (basado en una exposición de 8 horas). Estos riesgos incluyen fotoqueratitis corneal, conjuntivitis y cataratas. La córnea es particularmente sensible a los rayos UV-C y la sobreexposición puede causar fotoqueratitis dolorosa, que se sabe que ocurre entre soldadores sin la protección adecuada. La fotoqueratitis causada por la luz ultravioleta desaparece en 24 a 48 horas sin dejar secuelas. Sin embargo, con la tecnología actual, es poco probable que una persona esté expuesta a este tipo de radiación durante ocho horas. En 2020 se publicó la especificación UNE 0068e que detalla los requisitos de seguridad de los dispositivos UV-C para la desinfección del aire y de superficies. Esta especificación contiene una lista de requisitos generales y de seguridad, y la Comisión Internacional de Protección contra Radiaciones No Ionizantes (ICNIRP) publica pautas para la exposición ocupacional a la radiación ultravioleta (incluida la UV-C). Tenga en cuenta que la exposición está indicada sin protección para los ojos o la piel. No debe exceder los 30 J/m2 a una radiación de 270 nm.

La radiación ultravioleta ha sido clasificada como potencialmente cancerígena, por lo que es importante tomar medidas de protección para minimizar este riesgo. La radiación UV-C no debe utilizarse en presencia de personas. El uso inadecuado de este dispositivo puede ser perjudicial para su salud y proporcionar una falsa sensación de seguridad. No se recomienda el uso de lámparas de desinfección UV para desinfectar las manos y otras áreas de la piel a menos que esté clínicamente justificado. (Sánchez, 2021)

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1 Tipo de investigación

El tipo de investigación es descriptiva. La investigación descriptiva tiene como objetivo describir en detalle las características, rasgos y perfiles de individuos, comunidades, procesos, objetos u otros fenómenos que se están analizando. Es decir, sólo intentan medir o recopilar información, de forma independiente o conjunta, sobre los conceptos o variables que representan, y su objetivo no es mostrar cómo se relacionan. (Sampieri, 2022).

Este tipo de investigación, se centra en describir y analizar las características, comportamientos o fenómenos de una población. Su principal objetivo es brindar una visión clara de la situación detallada.

3.2 Enfoque

Este tipo de investigación es un enfoque cuantitativo que utiliza la recopilación de información para probar hipótesis, establecer patrones de procedimiento y experimentar con teorías basadas en mediciones numéricas y análisis estadístico. En otras palabras, este enfoque utiliza mediciones numéricas de variables como método de recopilación de datos

mediante estadísticas, posteriormente son analizados los resultados, para hallar la propuesta más apropiada que solucione el problema encontrado (Sampieri, 2022).

Recopilación de datos que se centra en recolectar datos numéricos para comprender problemas sociales, económicos, científicos, etc. En este enfoque se utilizan métodos como encuestas para obtener resultados precisos.

3.3 Matriz operacional de variables

Tabla 1. Matriz operacional de variables

Objetivos	**Variables**	**Definición**	
Realizar un protocolo para la desinfección de prótesis dentales con luz UV.	Protocolo	Es un documento que se elabora para recopilar información detallada, organizada y sistemática. (Vivanco Vergara, 2017)	Organización Pasos Estudio Control calidad Reglamento
Ofrece ventajas como eliminar la necesidad de transportar, almacenar y manipular productos químicos peligrosos y brindar una	Luz UV	La luz ultravioleta es una forma de radiación electromagnética no ionizante emitida por el sol o fuentes de luz artificial. Tiene una	Rayos UV Lámpara de luz UV

desinfección efectiva sin generar subproductos problemáticos		longitud de onda que es más reducida que la de la luz visible y más extensa que la de los rayos X (Morales, 2006)	
Eliminar y reducir la cantidad de microorganismos dañinos para la salud humana en superficies, objetos y/o ambientes	Desinfección	Es un proceso que elimina los agentes patógenos conocidos, pero no necesariamente todas las formas de vida microbianas. Este proceso es relativo y puede variar en su intensidad Es importante destacar que estos procedimientos solo se aplican a objetos inanimados. (Vignoli, R, 2006)	Limpieza Asepsia Esterilización Higiene Purificación
Reemplazar los dientes perdidos, ya	Prótesis dentales	Las prótesis dentales son soluciones	Acrílico Enfilado

sea uno o varios, y buscan restablecer la masticación, deglución, habla y la estética dental del paciente.		diseñadas para tratar la pérdida parcial o total de dientes. (Velástegui & Salazar, 2017)	Oclusión

3.4 Herramienta

Como herramienta de recolección de datos se proponen las encuestas, que son métodos de investigación basados en una serie de preguntas dirigidas a sujetos que constituyen una muestra representativa de una población, con el objetivo de describir y/o relacionar características de los individuos, extrayendo así conclusiones. (Arévalo et al., 2020).

3.5 Técnica

La técnica a emplearse es de cuestionario semiestructurado, que son preguntas desarrolladas en base de una matriz de operacionalización de variables, que nacen de los objetivos específicos, las dimensiones y los indicadores. ANEXO A: Cuestionario X

3.6 Población y muestra

Técnicos dentales del Instituto Superior Tecnológico San Antonio, que evaluarán la aplicabilidad del protocolo de acuerdo al cuestionario semiestructurado.

3.7 Estudios Iniciales

3.7.1 Modelo de encuesta inicial.

Se llevaron a cabo 4 entrevistas a técnicos dentales como parte del estudio preliminar sobre la necesidad de implementar nuevos métodos de desinfección para prótesis dentales. Las preguntas en la encuesta fueron las siguientes:

- **Pregunta 1:** ¿Ha utilizado alguna vez la desinfección de prótesis dentales utilizando la herramienta de luz UV? Si/No
- **Pregunta 2:** ¿Está usted familiarizado con el uso de luz UV para la desinfección de prótesis dentales? Si/No
- **Pregunta 3:** ¿Cree usted que la desinfección con luz UV es más efectiva que el método tradicional? Si/No
- **Pregunta 4:** ¿Conoce las ventajas de usar luz UV? Si/No

3.7.2 Resultados e interpretación de datos.

Los resultados indican:

En la pregunta 1: Aunque algunos encuestados están familiarizados con el uso de la luz UV para la desinfección de prótesis dentales, la mayoría aún no ha adoptado este método.



Figura 7. Encuesta inicial. Pregunta 1

En la pregunta 2: La respuesta en la segunda pregunta sugiere que el uso de luz UV para la desinfección de prótesis dentales puede no ser un conocimiento común entre los encuestados.

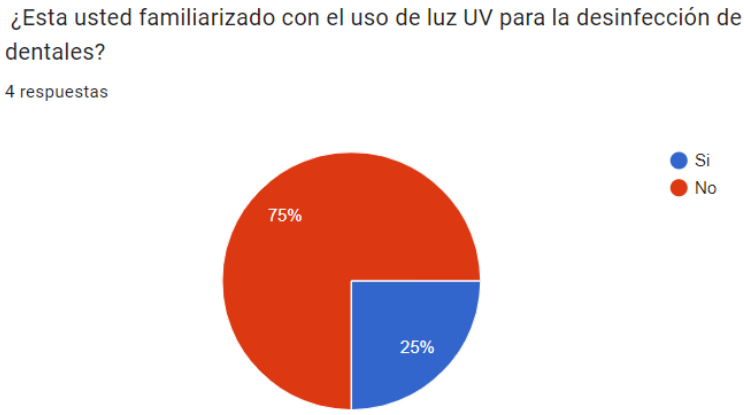

Figura 8. Encuesta inicial. Pregunta 2

En la pregunta 3: La mayoría de las personas encuestadas no creen que la desinfección con luz UV sea más efectiva que el método tradicional.



Figura 9. Encuesta inicial.Pregunta 3

En la pregunta 4: Según los resultados de la encuesta parece que las opiniones están divididas en cuanto al conocimiento de las ventajas de usar luz UV. Dos de las cuatro personas encuestadas indicaron que sí conocen las ventajas de usar luz UV, mientras que las otras dos personas respondieron que no.

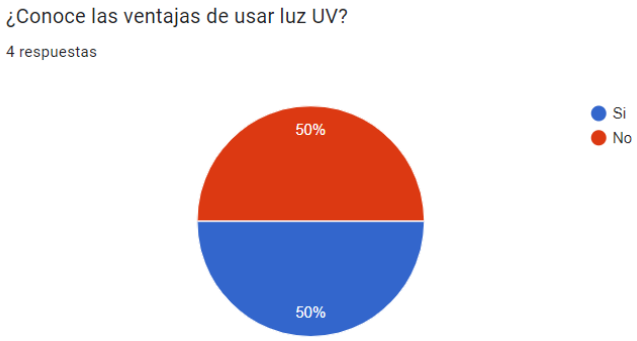

Figura 10. Encuesta inicial. Pregunta 4

3.8 Desarrollo del protocolo.

En base a los resultados de la encuesta se evidenció la necesidad de crear un protocolo de desinfección con luz ultravioleta.

Tabla 2. Protocolo de uso de cámara de luz UV

PROTOCOLO DE USO DE CÁMARA DE LUZ ULTRAVIOLETA PARA DESINFECTAR PRÓTESIS DENTALES EN EL LABORATORIO TESA	
Paso	**Descripción**
Selección de equipo:	Seleccionar un sistema de iluminación UV apropiado para el tipo de desinfección requerida. Asegurarse de comprar equipos de calidad que cumplan con los estándares de seguridad

	adecuados. Que tengan una longitud de onda de más de 254 nm y cumplan con especificaciones técnicas y certificaciones de uso.
Capacitación:	Proporcionar capacitación adecuada al personal responsable del manejo y operación de los equipos de iluminación UV. Esto incluye conocimiento de las precauciones de seguridad, tiempos de exposición e instrucciones específicas sobre cómo utilizar el equipo. (Clean, 2023)
Preparar el área:	Limpiar y sanitizar la prótesis dental, con una solución de clorhexidina al 2% y agua, fregar con un cepillo todas las superficies y secarla totalmente con aire comprimido para evitar dejar pelusas en la prótesis. Retire los objetos o materiales que puedan bloquear o limitar la exposición a la luz ultravioleta.
Protección personal:	Utilice equipo de protección personal: gafas con filtro UV y guantes de seguridad para evitar la exposición directa a la radiación UV y proteger su piel de posibles quemaduras o daños.
Tiempo y distancia de exposición:	Asegúrese de respetar el tiempo de exposición recomendado por el fabricante del dispositivo UV. Se

	recomienda un tiempo de 15 minutos para la eliminación casi completa y 50 minutos para esterilización de los microorganismos así como una distancia menor a 10 cm.
Rotación y posicionamiento del equipo:	Asegúrese de que la luz ultravioleta llegue a todas las áreas y superficies de la prótesis. Gire o ajuste el equipo según sea necesario para garantizar una exposición constante.
Revisión y monitoreo:	Realice pruebas de verificación para garantizar que el equipo UV funcione correctamente y emita la cantidad correcta de radiación UV. Además, controle periódicamente el tiempo de exposición y la eficacia de la desinfección para garantizar resultados consistentes.
Post - Limpieza:	Después de la desinfección, empacar la prótesis para evitar su contaminación y enviarla al odontólogo sellada.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Tabulación de datos

Los datos recopilados con el cuestionario de evaluación del protocolo son los siguientes:

Tabla 3. Tabulación de datos sobre encuesta de satisfacción del protocolo

Marca temporal	¿En qué rango de edad se encuentra?	En una escala del 1 al 5, donde 1 es "menos de un año" y 5 es "más de cinco años", cuánto tiempo de experiencia tiene en el laboratorio dental?	En una escala del 1 al 5, donde 1 es "ningún conocimiento" y 5 es "muy conocedor", ¿Cómo calificaría su conocimiento sobre el protocolo de desinfección con luz UV?	En una escala del 1 al 5, donde 1 es "nunca" y 5 es "siempre", ¿con qué frecuencia se utiliza el protocolo de desinfección con luz UV en el laboratorio?	En una escala del 1 al 5, donde 1 es "muy corto" y 5 es "muy largo", ¿cuánto tiempo, en minutos, suele tomar completar el proceso de desinfección?	En una escala del 1 al 5, donde 1 es "nada efectivo" y 5 es "altamente efectivo", ¿qué tan efectivo cree que es el protocolo de desinfección con luz UV?	En una escala del 1 al 5, donde 1 es "ninguna mejora" y 5 es "mejora significativa", ¿ha notado una mejora en la higiene desde la implementación del protocolo?	En una escala del 1 al 5, donde 1 es "totalmente insatisfecho" y 5 es "totalmente satisfecho", ¿qué tan satisfecho está con el protocolo de desinfección con luz UV?	En una escala del 1 al 5, ¿qué tan importante considera que es implementar sus sugerencias para mejorar el protocolo?	En una escala del 1 al 5, donde 1 es "pobre" y 5 es "excelente", ¿cómo calificaría la efectividad de la capacitación del personal en la implementación del protocolo?	En una escala del 1 al 5, donde 1 es "por debajo de las expectativas" y 5 es "superó las expectativas", ¿en qué medida cree que el protocolo ha cumplido con sus expectativas?	Dirección de correo electrónico
1/2/2024 22:25:11	Menos de 25	3	2	2	1	3	2	2	3	3	2	omar.astudillo@estud.itsa.edu.ec
1/2/2024 22:26:33	25-34	3	2	3	3	4	2	2	4	5	1	ismael.jumbo@estud.itsa.edu.ec
1/2/2024 22:31:15	35-44	3	1	1	2	4	3	4	4	4	4	juan.hinojosa@estud.itsa.edu.ec
1/2/2024 22:31:24	25-34	1	2	1	2	5	4	4	4	4	4	brenda.pazmino@estud.itsa.edu.ec
1/2/2024 22:34:21	Menos de 25	1	3	2	3	3	3	4	3	3	3	paula.sanchez@estud.itsa.edu.ec
1/2/2024 23:35:08	Menos de 25	1	1	1	2	1	2	3	4	5	4	maria.saldana@estud.itsa.edu.comec
1/3/2024 11:55:48	25-34	1	3	4	3	4	3	3	4	4	5	jsotot97@hotmail.com
1/3/2024 11:58:56	35-44	2	3	1	1	1	1	3	3	2	3	printgrafambato@gmail.com
1/3/2024 12:08:49	35-44	4	3	2	4	3	3	3	2	2	4	jorgesalinas23@hotmail.com
1/3/2024 12:19:38	35-44	3	2	4	4	4	4	4	4	4	4	brendapazmio31@gmail.com

4.1.1 Análisis e interpretación de resultados

La encuesta realizada revela información valiosa sobre la experiencia laboral en el laboratorio dental de los encuestados.

La mayoría de los encuestados tienen entre 1 y 3 años de experiencia en el laboratorio dental, con 4 personas indicando 1 año de experiencia, 1 persona con 2 años de experiencia, y 4 personas con 3 años de experiencia. Solo una persona reportó tener 4 años de experiencia.

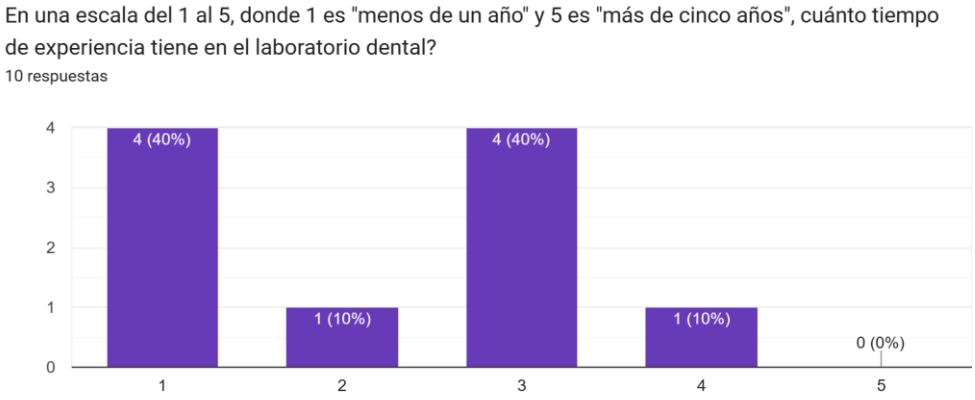

Figura 11. Cuestionario evaluación. Pregunta 1

La mayoría de los encuestados tienen un conocimiento básico a intermedio sobre el protocolo de desinfección con luz UV. Específicamente, 2 personas indicaron tener “ningún conocimiento”, 4 personas calificaron su conocimiento como básico y 4 personas consideraron tener un conocimiento intermedio.

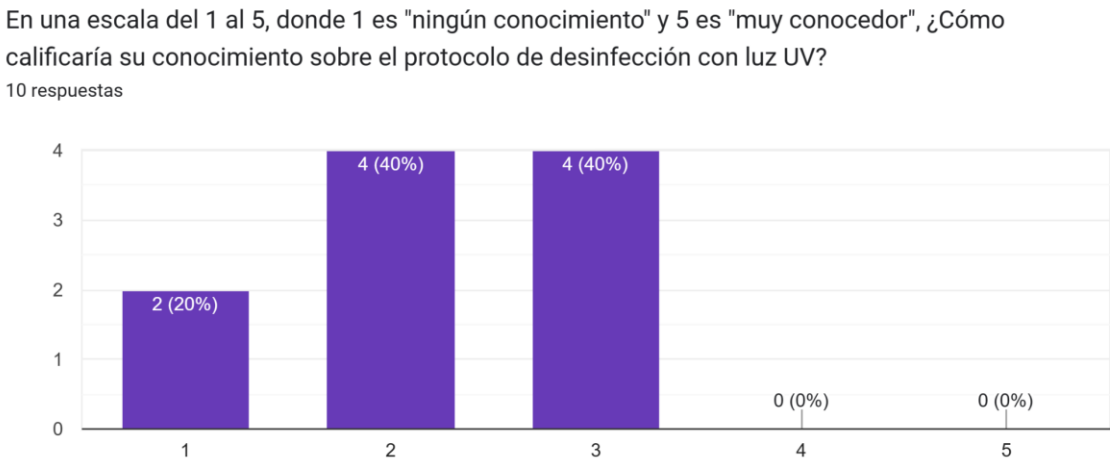

Figura 12. Cuestionario evaluación. Pregunta 2

Según los resultados de la encuesta, la mayoría de las personas (7 de 10) indicaron que rara vez o nunca utilizan el protocolo de desinfección con luz UV en el laboratorio. Por lo tanto, parece que el uso del protocolo de desinfección con luz UV no es muy común en este grupo.

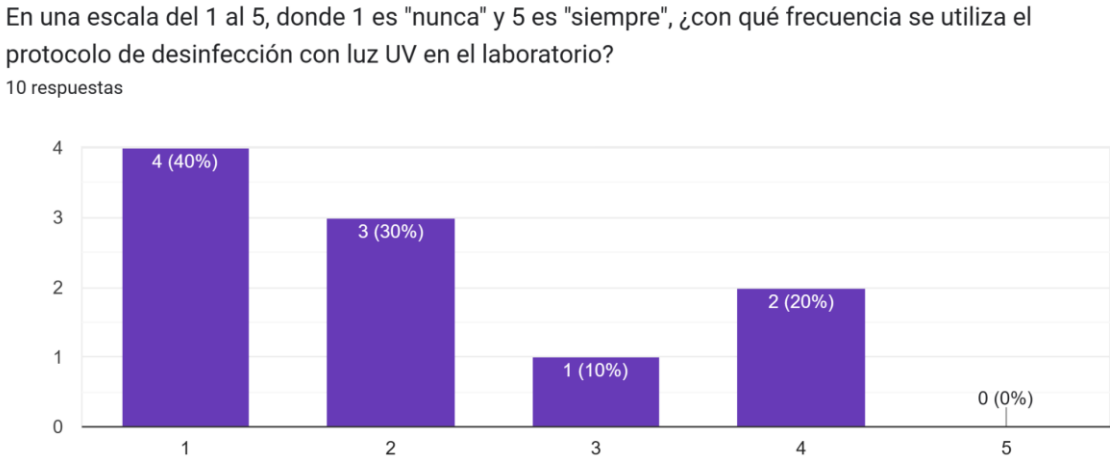

Figura 13. Cuestionario evaluación. Pregunta 3

Según los resultados de la encuesta, parece que el tiempo que suele tomar completar el proceso de desinfección varía entre las personas encuestadas. Un total de 5 personas indicaron que el proceso es relativamente corto, mientras que 3 personas consideraron que el tiempo es medio y 2 personas consideraron que el proceso es relativamente largo, Por lo tanto, parece que la duración del proceso de desinfección puede variar dependiendo de factores específicos, como el tamaño del área a desinfectar o el equipo utilizado. Sin embargo, es importante tener en cuenta que estos resultados pueden variar dependiendo del grupo específico de personas encuestadas y sus roles o responsabilidades particulares en el laboratorio.



Figura 14. Cuestionario evaluación. Pregunta 4

El 20% considera que el protocolo de desinfección con luz UV es "nada efectivo" , el 30% opina que tiene una efectividad moderada,el 40% cree que es bastante efectivo , el 10% piensa que el protocolo es altamente efectivo. La mayoría de las respuestas indican que el protocolo tiene algún grado de efectividad.

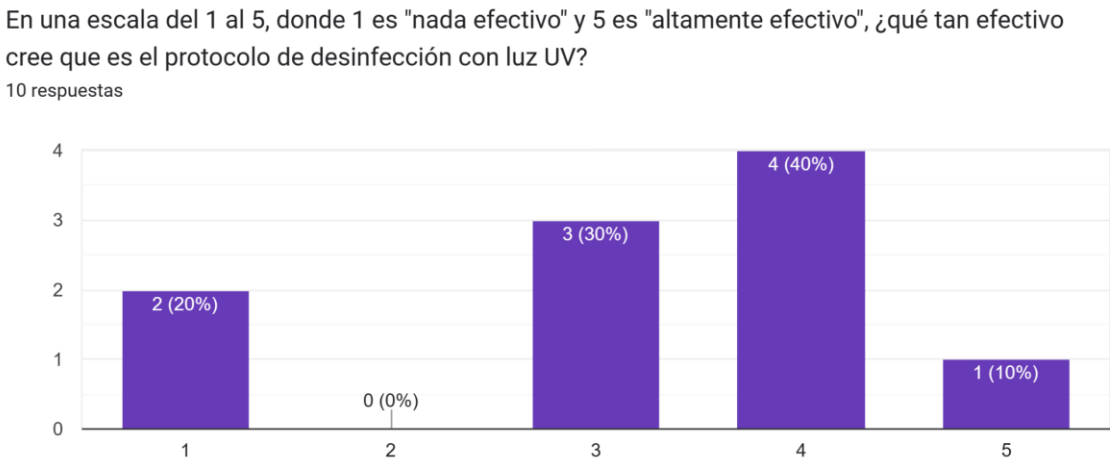

Figura 15. Cuestionario evaluación. Pregunta 5

1 persona (10%) no ha notado ninguna mejora desde la implementación del protocolo, 3 personas (30%) consideran que ha habido una mejora mínima, 4 personas (40%) opinan que la mejora en la higiene es moderada, 2 personas (20%) creen que ha habido una mejora significativa. En general, la mayoría de las respuestas indican que ha habido al menos alguna mejora en la higiene desde la implementación del protocolo, siendo la puntuación más común la de 3, lo que sugiere una mejora moderada según las opiniones recopiladas.

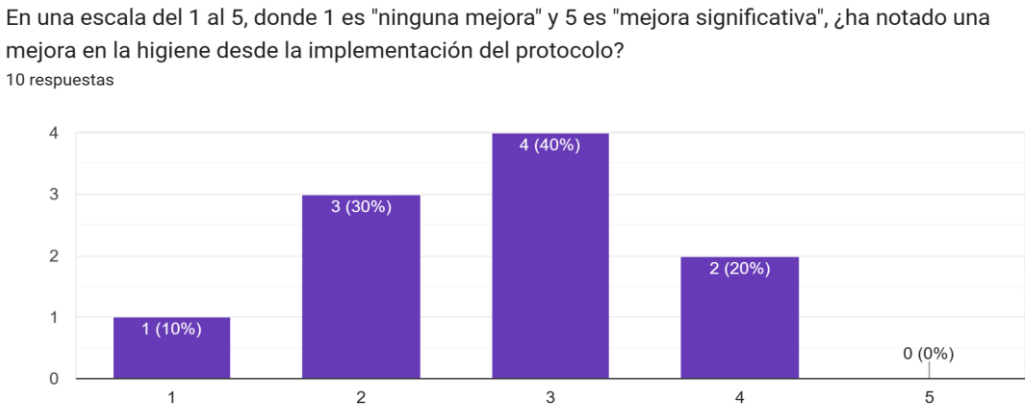

Figura 16. Cuestionario evaluación. Pregunta 6

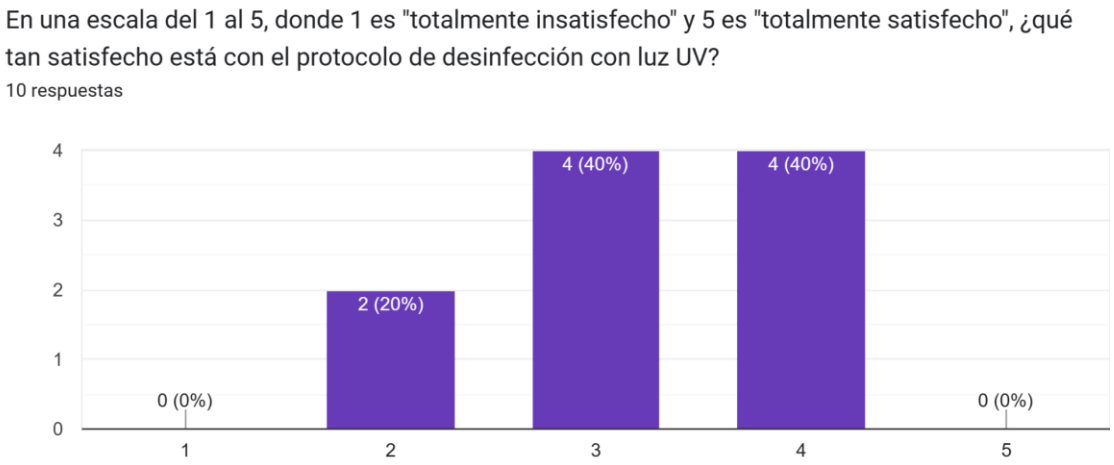

Figura 17. Cuestionario evaluación. Pregunta 7

2 personas (20%) están moderadamente satisfechas con el protocolo, 4 personas (40%) están satisfechas con una puntuación intermedia, 4 personas (40%) están bastante satisfechas. En general, la mayoría de las respuestas indican algún grado de satisfacción con el protocolo de desinfección, siendo la puntuación más común la de 4, lo que sugiere una satisfacción considerable según las opiniones recopiladas.

En relación a si es importante implementar sugerencias para mejorar el protocolo, 3 personas (30%) creen que es moderadamente importante. 6 personas (60%) piensan que es bastante importante. En general, la mayoría de las respuestas indican que las personas encuestadas valoran la importancia de implementar sus sugerencias para mejorar el protocolo.

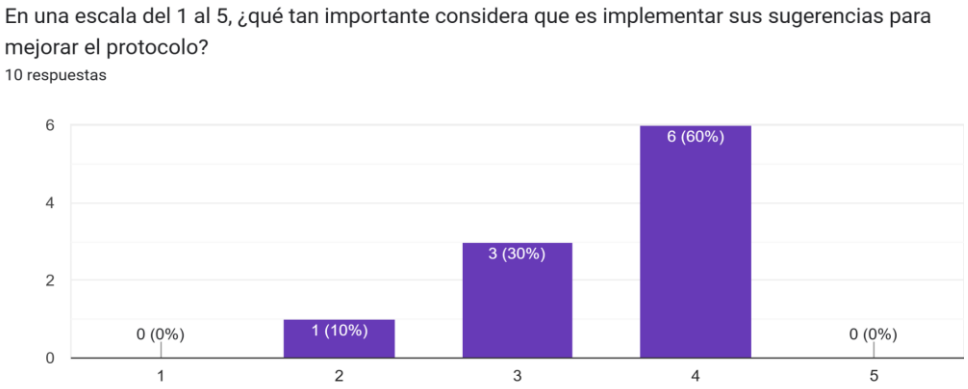

Figura 18. Cuestionario evaluación. Pregunta 8

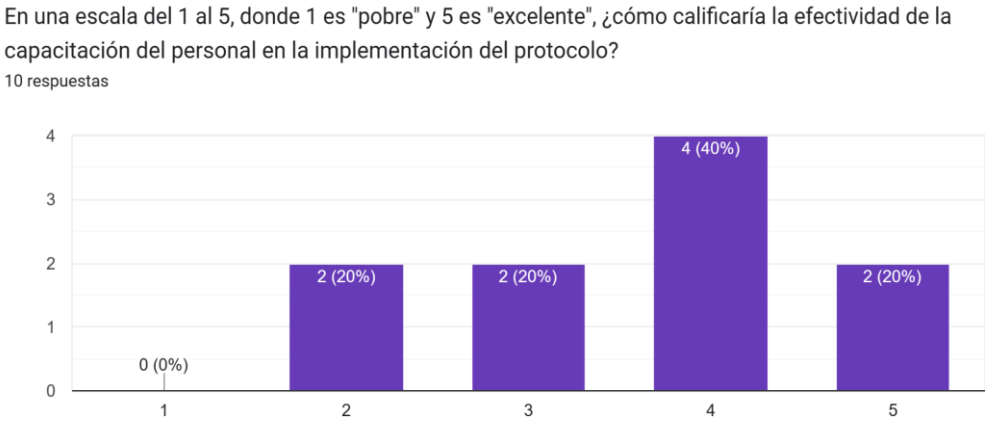

Figura 19. Segunda encuesta. Pregunta 9

En relación a la capacitación del personal para la implementación del protocolo, 1 persona (10%) considera que es poco importante, 2 personas (20%) calificaron la efectividad como pobre, 2 personas, la calificaron como moderada, 4 personas (40%) la calificaron como buena, 2 personas (20%) la calificaron como excelente. En general, la mayoría de las respuestas indican que las personas encuestadas perciben la efectividad de la capacitación del personal como positiva.

En general, la mayoría de las respuestas indican que las personas encuestadas perciben que el protocolo ha cumplido, en su mayoría, con o por encima de sus expectativas, siendo la puntuación más común la de 4, lo que sugiere un nivel positivo de satisfacción según las opiniones recopiladas.

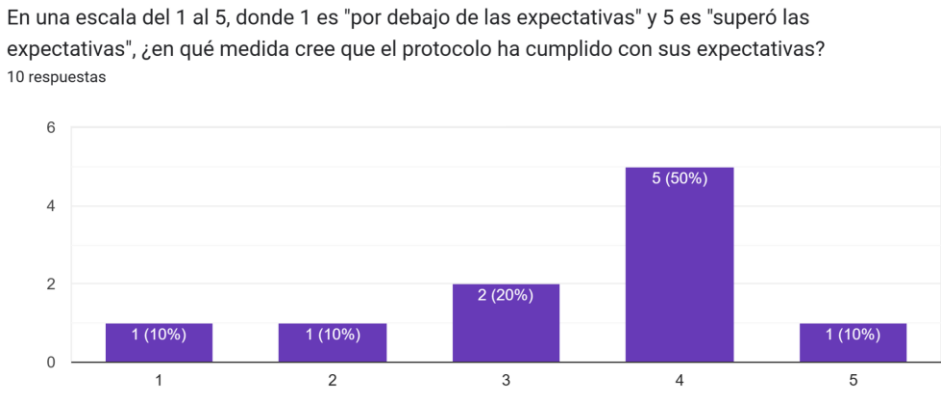

Figura 20. Segunda encuesta. Pregunta 10

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Capacitación Continua:

Se recomienda proporcionar capacitación continua al personal del laboratorio dental sobre el manejo adecuado de la luz ultravioleta, incluyendo procedimientos de seguridad y mantenimiento de equipos.

Monitorización Regular:

Implementar un sistema de monitorización regular para asegurar la consistencia y eficacia del proceso de desinfección con luz ultravioleta, verificando la calidad de los resultados a lo largo del tiempo.

Documentación Detallada:

Mantener una documentación detallada de los procedimientos y resultados de desinfección, facilitando la trazabilidad y permitiendo ajustes según sea necesario.

Investigación Adicional:

Considerar la posibilidad de realizar investigaciones adicionales para evaluar la efectividad a largo plazo de la desinfección con luz ultravioleta y su impacto en la durabilidad de las prótesis dentales.

Comunicación con Pacientes:

Implementar estrategias de comunicación efectivas para informar a los pacientes sobre el uso de luz ultravioleta para la desinfección, abordando cualquier inquietud y destacando los beneficios en términos de seguridad y salud bucal.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bernedo, L. J. (2020). scielo. Obtenido de scielo: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2313-29572020000100068
- Bertocchi, J. A. (12 de 2017). scielo. Obtenido de scielo: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1727-558X2017000400009&script=sci_arttext
- Cañarte, K. (2015 de 2015). repositorio. Obtenido de repositorio: https://repositorio.unemi.edu.ec/bitstream/123456789/2970/1/RADIACI%c3%93N%20ULTRAVIOLETA%20Y%20SU%20EFECTO%20EN%20LA%20SALUD.pdf
- carolina. (2020). repositorio. Obtenido de repositorio: https://repositorio.utp.edu.co/items/75ce9d15-16f9-4adb-992c-3b9430589db5
- Cervino, C. O. (2021). repositorio. Obtenido de repositorio: https://repositorio.unimoron.edu.ar/bitstream/10.34073/268/1/01%20RICUM-8-UM-desinfector.pdf
- Dialnet. (2023). Obtenido de Dialnet.
- Dionelys M, L. R. (2015). scielo. Obtenido de scielo: https://ve.scielo.org/pdf/saber/v27n3/art11.pdf

- Domínguez, L. (2011). alimentosargentinos. Obtenido de alimentosargentinos: https://alimentosargentinos.magyp.gob.ar/contenido/revista/ediciones/52/articulos/r52_13_LuzUltravioleta.pdf
- EPA, U. (2012). epa. Obtenido de epa: https://www.epa.gov/sites/default/files/2015-06/documents/cs-99-064.pdf
- Fredes, P. (21 de 10 de 2020). International Ultraviolet Association. Obtenido de International Ultraviolet Association: https://iuva.org/resources/covid-19/UV-101-Desinfecci%C3%B3n-Ultravioleta-una-perspectiva-general.pdf
-
- Fredes, P. (2020). iuva. Obtenido de iuva: https://iuva.org/resources/covid-19/UV-101-Desinfecci%C3%B3n-Ultravioleta-una-perspectiva-general.pdf
- Fredes, P. (2020). iuva. Obtenido de iuva: https://iuva.org/resources/covid-19/UV-101-Desinfecci%C3%B3n-Ultravioleta-una-perspectiva-general.pdf
- González, *. F. (2021). medigraphic. Obtenido de medigraphic: https://www.medigraphic.com/pdfs/odon/uo-2021/uo212f.pdf
- GONZÁLEZ-PÚMARIEGA1, M. (13 de 7 de 2010). ubiobio. Obtenido de ubiobio: https://www.ubiobio.cl/miweb/webfile/media/194/v/v18-2/06.pdf
- Isimove. (2023). Obtenido de Isimove.
- J.E. (2003). scielo. Obtenido de scielo: https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0001-63652003000300013
- Lux, R. (28 de 12 de 2016). ncbi. Obtenido de ncbi: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5196032/

- Martin, D. S. (2022). amelica. Obtenido de amelica: http://portal.amelica.org/ameli/journal/611/6113971006/html/
- Melissa, C. (19 de 2 de 2021). dialnet. Obtenido de dialnet: file:///C:/Users/Ezequiel/Downloads/Dialnet-DesinfeccionMedianteElUsoDeLuzUVCGermicidaEnDifere-8377952%20(2).pdf
- Morales, C. (2006). scielo. Obtenido de scielo: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0378-48352006000700003
- PÉREZ, L. G. (2020). redets. Obtenido de redets: https://redets.sanidad.gob.es/documentos/AETS_ISCIII_2020_UV_Ozono_NIPO.pdf
- Rebolledo-Ramírez, .. (23 de 4 de 2023). dialnet. Obtenido de dialnet: https://scielo.isciii.es/pdf/odonto/v39n1/0213-1285-odonto-39-1-42.pdf
- ROSA. (2017). cloudfront. Obtenido de cloudfront: https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/51872743/Aire-microorganismos-libre.pdf?1487604751=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DEl_aire_habitat_y_medio_de_transmision_d.pdf&Expires=1703000023&Signature=JXwqL-51-SvrNcmhNxOObH-mAToW18tpbcVVDiGT1
- rossel, j. (30 de 12 de 2020). scielo. Obtenido de scielo: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2313-29572020000100068#B28

- RUVALCABA, C. F. (9 de 6 de 2020). prod. Obtenido de prod: https://prod-elige-sonreir.s3.amazonaws.com/protocolo+de+bioseguridad.pdf
- Sabrina, M. (28 de 7 de 2020). minerva. Obtenido de minerva: https://minerva.autanabooks.com/index.php/Minerva/article/download/11/109?inline=1
- Sánchez, J. P. (2012). scielo. Obtenido de scielo: https://www.scielo.sa.cr/pdf/rcsp/v21n1/art05v21n1.pdf
- scielo. (2023). Obtenido de scielo.
- Tarrán, E. P. (30 de 1 de 2018). 5_Luz_UV_Desinfeccion-libre.pdf. Obtenido de 5_Luz_UV_Desinfeccion-libre.pdf: https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/55669588/5_Luz_UV_Desinfeccion-libre.pdf?1517308534=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DNIVEL_INTERMEDIO.pdf&Expires=1703555770&Signature=A~PSNEADpslvRiti8g5GLJNXeM0-UavP~P01n9o-KJCsA6rIEyMnxAvbOmYRUsgM
- triplenlace. (2023). Obtenido de triplenlace.
-
- Veseli, E. (2023). nature. Obtenido de nature: https://www.nature.com/articles/s41405-023-00133-z#citeas
-
- Vignoli,R.(2006).Esterilizaciónydesinfección.línea].Disponibleen
- http://www.higiene.edu.uy/cefa/Libro2002/Cap, 2027
- Ángel Stalin, I. C. (2021). *Determinación de microorganismos en superficies sólidas como método de validación de procesos de desinfección no húmeda* (Bachelor's thesis,

Universidad Nacional de Chimborazo). http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/8032

- Vergara, V., & Eugenia, M. (2017). LOS MANUALES DE PROCEDIMIENTOS COMO HERRAMIENTAS DE CONTROL INTERNO DE UNA ORGANIZACIÓN. *Revista Universidad y Sociedad*, *9*(3), 247–252. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202017000300038

ANEXOS

ANEXO A: Cuestionario de satisfacción sobre el empleo de desarrollo de protocolo de uso de cámara de luz ultravioleta para desinfectar prótesis dentales en el laboratorio TESA.

CUESTIONARIO DE SATISFACCIÓN SOBRE EL EMPLEO DE DESARROLLO DE PROTOCOLO DE USO DE CÁMARA DE LUZ ULTRAVIOLETA PARA DESINFECTAR PRÓTESIS DENTALES EN EL LABORATORIO TESA	
Sección 1: Información del Participante **1.1. Edad:** ¿En qué rango de edad se encuentra?	**1:** Menos de 25, **2:** 25-34, **3:** 35-44, **4:** 45-54, **5:** 55 o más

1.2. Experiencia en el laboratorio En una escala del 1 al 5, donde 1 es "menos de un año" y 5 es "más de cinco años", ¿cuánto tiempo de experiencia tiene en el laboratorio dental?	Menos de una año 1 2 3 4 5

	Más de 5 años
Sección 2: Conocimiento del Protocolo **2.1. Nivel de conocimiento:** En una escala del 1 al 5, donde 1 es "ningún conocimiento" y 5 es "muy conocedor", ¿cómo calificaría su conocimiento sobre el protocolo de desinfección con luz UV?	Ningún conocimiento 1 2 3 4 5 Muy conocedor
Sección 3: Implementación del Protocolo **3.1. Frecuencia de uso:** En una escala del 1 al 5, donde 1 es "nunca" y 5 es "siempre", ¿con qué frecuencia se utiliza el protocolo de desinfección con luz UV en el laboratorio?	Nunca 1 2 3 4 5 Siempre

3.2. Tiempo de desinfección: En una escala del 1 al 5, donde 1 es "muy corto" y 5 es "muy largo", ¿cuánto tiempo, en minutos, suele tomar completar el proceso de desinfección?	Muy corto 1 2 3 4 5 Muy largo
Sección 4: Resultados y Efectividad **4.1. Efectividad percibida:** En una escala del 1 al 5, donde 1 es "nada efectivo" y 5 es "altamente efectivo", ¿qué tan efectivo cree que es el protocolo de desinfección con luz UV?	Nada efectivo 1 2 4 5 Altamente efectivo
4.2. Mejora en la higiene: En una escala del 1 al 5, donde 1 es "ninguna mejora" y 5 es "mejora significativa", ¿ha notado una mejora en la higiene desde la implementación del protocolo?	Ninguna mejora 1 2 3

	4 5 Mejora significativa
Sección 5: Opiniones y Sugerencias **5.1. Satisfacción general:** En una escala del 1 al 5, donde 1 es "totalmente insatisfecho" y 5 es "totalmente satisfecho", ¿qué tan satisfecho está con el protocolo de desinfección con luz UV?	Totalmente insatisfecho 1 2 3 4 5 Totalmente satisfecho
5.2. Sugerencias de mejora: En una escala del 1 al 5, ¿qué tan importante considera que es implementar sus sugerencias para mejorar el protocolo?	1 2 3 4 5

Sección 6: Percepción del Personal **6.1. Capacitación del personal:** En una escala del 1 al 5, donde 1 es "pobre" y 5 es "excelente", ¿cómo calificaría la efectividad de la capacitación del personal en la implementación del protocolo?	Pobre 1 2 3 4 5 Excelente
Sección 7: Observaciones Finales **7.1. Expectativas cumplidas:** En una escala del 1 al 5, donde 1 es "por debajo de las expectativas" y 5 es "superó las expectativas", ¿en qué medida cree que el protocolo ha cumplido con sus expectativas? Estas preguntas con escalas del 1 al 5 te permitirán obtener datos cuantitativos que son más fáciles de analizar estadísticamente.	Por debajo de las expectativas 1 2 3 4 5 Superó las expectativas