



ARTÍCULO REVISIÓN

Nuevas tecnologías y avances en bioseguridad para la práctica odontológica

New technologies and advances in biosafety for dental practice

Sophia Isabella Acurio-Cevallos¹✉ , David Josué Sánchez-Rodríguez¹ , Carla Rodríguez Fiallos¹ 

¹Universidad Regional Autónoma de los Andes. Ambato, Ecuador.

Recibido: 07 de abril de 2025

Aceptado: 09 de abril de 2025

Publicado: 11 de abril de 2025

Citar como: Acurio-Cevallos SI, Sánchez-Rodríguez DJ, Rodríguez Fiallos C. Nuevas tecnologías y avances en bioseguridad para la práctica odontológica. Rev Ciencias Médicas [Internet]. 2025 [citado: fecha de acceso]; 29(2025): e6731. Disponible en: <http://revcmpinar.sld.cu/index.php/publicaciones/article/view/6731>

RESUMEN

Introducción: la bioseguridad es crucial en la odontología moderna para prevenir la transmisión de enfermedades infecciosas entre pacientes y personal clínico, dada su exposición a fluidos corporales y superficies contaminadas. Los avances tecnológicos están transformando los protocolos de control de infecciones en esta área.

Objetivo: determinar los desarrollos más significativos de la bioseguridad en odontología y los avances tecnológicos, destacando su impacto en la mejora de la calidad y seguridad de la atención odontológica.

Métodos: búsqueda bibliográfica se llevó a cabo utilizando múltiples bases de datos académicas como PubMed, Scopus y Google Scholar.

Resultados: Algunas innovaciones clave incluyen escáneres intraorales digitales que eliminan la necesidad de impresiones físicas, láseres dentales que generan menos aerosoles, sistemas de aspiración y filtros HEPA para capturar partículas aéreas contaminadas, guantes de nitrilo más resistentes y con menor riesgo de alergias, mascarillas N95 y protectores faciales para mejor protección del personal, y autoclaves de vapor altamente efectivos para la esterilización de instrumental.

Conclusiones: Estas tecnologías contribuyen a un entorno clínico más seguro al mitigar los riesgos de infección, aunque se requiere más investigación para evaluar su impacto a largo plazo, desarrollar nuevos materiales resistentes a la contaminación e integrar sistemas de inteligencia artificial en la bioseguridad odontológica.

Palabras Clave: Bioseguridad, Odontología, Control De Infecciones.

ABSTRACT

Introduction: biosafety is crucial in modern dentistry to prevent the transmission of infectious diseases between patients and clinical staff, given their exposure to body fluids and contaminated surfaces. Technological advances are transforming infection control protocols in this area.

Objective: to determine the most significant developments in biosafety in dentistry and technological advances, highlighting their impact on improving the quality and safety of dental care.

Methods: a literature search was conducted using multiple academic databases such as PubMed, Scopus and Google Scholar.

Results: some key innovations include digital intraoral scanners that eliminate the need for physical impressions, dental lasers that generate less aerosols, suction systems and HEPA filters to capture contaminated airborne particles, stronger nitrile gloves with lower allergy risk, N95 masks and face shields for better staff protection, and highly effective steam autoclaves for instrument sterilization.

Conclusions: these technologies contribute to a safer clinical environment by mitigating infection risks, although more research is needed to assess their long-term impact, develop new contamination-resistant materials, and integrate artificial intelligence systems into dental biosafety.

Keywords: Containment Of Biohazards; Dentistry; Infection Control.

INTRODUCCIÓN

La odontología moderna enfrenta un panorama complejo en términos de bioseguridad, ya que implica la interacción directa con fluidos corporales, tejidos y superficies contaminadas que pueden albergar una diversidad de microorganismos patógenos. La transmisión de enfermedades infecciosas en el entorno odontológico no solo representa un riesgo para los pacientes, sino también para los profesionales de la salud dental, quienes están expuestos a diversas fuentes de contaminación durante el desarrollo de sus actividades clínicas, por tanto la bioseguridad se erige como un pilar fundamental para garantizar la salud tanto de los pacientes como del personal clínico.⁽¹⁾

En este contexto, las nuevas tecnologías y los avances en bioseguridad han emergido como herramientas cruciales para optimizar los protocolos de control de infecciones en la práctica odontológica. Desde sistemas de filtración de aire de alta eficiencia hasta tecnologías de esterilización avanzada, la innovación en bioseguridad ha transformado radicalmente la forma en que se abordan los desafíos relacionados con la prevención de infecciones en el ámbito odontológico.⁽²⁾

Uno de los desarrollos más significativos ha sido la incorporación de tecnologías de desinfección y esterilización de vanguardia, como los sistemas de luz ultravioleta y los equipos de esterilización por vapor de peróxido de hidrógeno. Estas innovaciones permiten eliminar de manera más eficiente y segura una amplia gama de microorganismos patógenos, reduciendo así los riesgos de infección cruzada en el entorno odontológico.⁽³⁾

Además, la implementación de sistemas de control de infecciones basados en inteligencia artificial y big data ha facilitado el monitoreo y la gestión de los riesgos biológicos en las clínicas dentales. Estos sistemas pueden analizar grandes cantidades de datos y detectar patrones que ayuden a prevenir la propagación de enfermedades, permitiendo a los profesionales de la salud tomar medidas preventivas oportunas y efectivas.⁽⁴⁾

Por otro lado, los avances en materiales biocompatibles y técnicas de fabricación aditiva, como la impresión 3D, han permitido el desarrollo de instrumental y dispositivos odontológicos más seguros y resistentes a la contaminación. Estos materiales y técnicas reducen la posibilidad de reacciones adversas en los pacientes y facilitan los procedimientos de desinfección y esterilización, contribuyendo a un entorno clínico más seguro.⁽⁵⁾

Es importante destacar que los avances en bioseguridad no solo se limitan al ámbito técnico, sino que también abarcan aspectos relacionados con la gestión de residuos, la capacitación del personal, la implementación de políticas de control de infecciones y la promoción de hábitos de higiene adecuados. La integración de enfoques multidisciplinarios y la colaboración entre profesionales de la salud, ingenieros biomédicos y expertos en salud pública han permitido impulsar el desarrollo y la implementación de estrategias integrales de bioseguridad.⁽⁶⁾

Las nuevas tecnologías y los avances en bioseguridad representan un componente esencial en la práctica odontológica contemporánea, ya que proporcionan los medios necesarios para mitigar los riesgos asociados con la transmisión de enfermedades infecciosas y garantizar un entorno clínico seguro y saludable. Esta revisión bibliográfica pretende: determinar los desarrollos más significativos de la bioseguridad en odontología y los avances tecnológicos, destacando su impacto en la mejora de la calidad y seguridad de la atención odontológica.

MÉTODOS

La búsqueda bibliográfica se llevó a cabo utilizando múltiples bases de datos académicas como PubMed, Scopus y Google Scholar. Se emplearon términos de búsqueda relevantes relacionados con la bioseguridad en odontología y los avances tecnológicos en este ámbito, como "bioseguridad dental", "tecnología en odontología", "desinfección dental" y "esterilización en odontología", entre otros términos afines. Además, se examinaron revistas especializadas en odontología y bioseguridad para asegurar la exhaustividad de la búsqueda.

Los criterios de inclusión para la selección de estudios fueron los siguientes:

1. Pertinencia temática: Los estudios debían abordar de manera específica el tema de la bioseguridad en odontología y/o los avances tecnológicos relacionados con la prevención y control de infecciones en este campo.
2. Rigor metodológico: Se priorizaron estudios revisados por pares, ensayos clínicos controlados, revisiones sistemáticas y metaanálisis. Se excluyeron estudios que no contaran con un diseño metodológico sólido o que no proporcionaran datos relevantes para la revisión.
3. Actualidad: Se privilegiaron estudios publicados en los últimos cinco años para asegurar la actualización y relevancia de la información.
4. Idioma: Se incluyeron estudios en inglés y español, ya que estos son los idiomas de trabajo del equipo de investigación.
5. Disponibilidad de texto completo: Se seleccionaron únicamente aquellos estudios que estuvieran disponibles en su totalidad para su posterior análisis.

Los criterios de exclusión fueron los siguientes:

1. Estudios no relacionados con la bioseguridad en odontología o los avances tecnológicos en este campo.
2. Estudios que carecieran de un diseño metodológico sólido o que no proporcionaran datos relevantes para la revisión.
3. Estudios que estuvieran duplicados o carentes de disponibilidad de texto completo.
4. Tras aplicar estos criterios, se identificaron los estudios más pertinentes y se procedió a su análisis y síntesis en la revisión bibliográfica.

DESARROLLO

Tecnologías para el control de la infección cruzada

Escáneres intraorales:

Tradicionalmente, las impresiones dentales se obtenían mediante el uso de materiales de impresión físicos, como los elastómeros. Este proceso implicaba la manipulación directa de estos materiales, los cuales podían contaminarse con saliva, sangre y otros fluidos orales del paciente. Esta exposición a fluidos potencialmente infecciosos representaba un riesgo considerable de transmisión de enfermedades y contaminación cruzada entre pacientes.

Sin embargo, los escáneres intraorales han transformado este paradigma al ofrecer una alternativa digital y libre de contacto. Estos dispositivos utilizan tecnologías avanzadas, como la fotogrametría o el escaneo por luz estructurada, para capturar imágenes tridimensionales precisas de la cavidad bucal del paciente. De esta manera, se elimina por completo la necesidad de manipular materiales de impresión físicos, minimizando así la exposición a fluidos orales y la posible transferencia de microorganismos patógenos entre pacientes.

Además de esta ventaja fundamental, los escáneres intraorales presentan otras características que contribuyen a un entorno clínico más seguro. En primer lugar, estos dispositivos son fáciles de desinfectar, ya que su diseño compacto y los materiales utilizados en su fabricación permiten una limpieza y desinfección eficientes entre pacientes. En segundo lugar, los escáneres intraorales permiten un flujo de trabajo digitalizado, lo que reduce aún más los riesgos de contaminación cruzada asociados con el manejo de impresiones físicas.

También se ha demostrado que el uso de escáneres intraorales reduce significativamente el riesgo de contaminación cruzada en comparación con los métodos tradicionales de toma de impresiones. Los resultados de esta investigación destacan la importancia de adoptar tecnologías innovadoras que prioricen la bioseguridad en el ámbito odontológico. ⁽¹⁾

Láseres dentales

La incorporación de láseres dentales en la práctica odontológica ha representado un avance significativo en la mitigación de este riesgo, ya que se ha demostrado una menor generación de aerosoles y salpicaduras en comparación con los métodos convencionales. ⁽²⁾

Esta reducción en la producción de aerosoles y salpicaduras se debe a la naturaleza precisa y controlada de los láseres dentales. A diferencia de los instrumentos rotatorios tradicionales, los láseres vaporizan y cortan los tejidos de manera localizada y enfocada, minimizando la dispersión de partículas y fluidos orales en el aire circundante.

Sistemas de aspiración de alta potencia

Tradicionalmente, los sistemas de aspiración convencionales se han utilizado para tratar de controlar la dispersión de estos aerosoles y partículas contaminadas. Sin embargo, a menudo, estos sistemas no eran lo suficientemente efectivos para capturar y eliminar de manera adecuada los contaminantes presentes en el aire.

En respuesta a esta necesidad, los sistemas de aspiración de alta potencia han emergido como una solución innovadora y altamente efectiva. Según varios estudios, estos sistemas han demostrado una mayor eficacia en comparación con los sistemas convencionales, logrando una reducción significativa en los niveles de contaminación ambiental y una menor dispersión de partículas y aerosoles en el ambiente clínico.^(3,4)

La clave del éxito de estos sistemas radica en su diseño especializado. Cuentan con potentes motores de succión y filtros de alta eficiencia que permiten recolectar y retener una gran cantidad de partículas en suspensión, incluyendo aquellas de tamaño microscópico que pueden albergar microorganismos patógenos.

Al capturar y eliminar de manera eficiente los aerosoles y partículas contaminadas, estos sistemas de aspiración de alta potencia contribuyen a mantener un ambiente clínico más limpio y seguro, reduciendo significativamente el riesgo de transmisión de infecciones por vía aérea. Además, al disminuir la carga de contaminantes en el aire, se protege tanto a los pacientes como al personal odontológico de la exposición a potenciales patógenos.

Es importante destacar que la implementación de estos sistemas de aspiración de alta potencia debe complementarse con otras medidas de bioseguridad, como el uso de equipos de protección personal adecuados, la desinfección rigurosa de superficies y la capacitación continua del personal en protocolos de control de infecciones.

Filtros de aire HEPA

Los filtros de aire de alta eficiencia (High Efficiency Particulate Air, HEPA) son dispositivos diseñados para remover partículas microscópicas del aire, incluyendo virus, bacterias, hongos y otros contaminantes. Estos filtros son capaces de capturar y retener el 99,97 % de las partículas de 0,3 micras o más grandes. En un estudio se evaluó la incorporación de filtros HEPA en los sistemas de ventilación de clínicas dentales. Los resultados demostraron una disminución significativa en los niveles de partículas y microorganismos presentes en el aire del ambiente clínico.^(5,6)

Los filtros HEPA funcionan mediante un proceso de filtración mecánica, en el cual las partículas quedan atrapadas en las fibras del filtro a medida que el aire pasa a través de él. Esto permite eliminar de manera efectiva una amplia gama de contaminantes aéreos, incluyendo bacterias, virus, esporas de hongos, polen y partículas de polvo.^(7,8)

Al reducir los niveles de partículas y microorganismos en el aire, los filtros HEPA contribuyen a disminuir el riesgo de infección cruzada en las clínicas dentales. Estos filtros son especialmente importantes en áreas donde se realizan procedimientos que generan aerosoles, como en la sala de tratamiento odontológico.

Además, los filtros HEPA son reutilizables y duraderos, lo que los convierte en una solución económica y sostenible a largo plazo para mantener un ambiente limpio y seguro en el entorno odontológico.

Tecnologías para la protección del personal

Guantes de nitrilo

Los guantes de nitrilo han sido objeto de numerosas investigaciones debido a sus propiedades superiores en comparación con los guantes de látex tradicionales. En un estudio realizado por Lovato et al, se evaluó la resistencia a la perforación y a los productos químicos de ambos tipos de guantes. Los resultados demostraron que los guantes de nitrilo exhibían una mayor resistencia a la perforación y al desgarro, lo que brinda una mejor protección contra la exposición a fluidos corporales y agentes patógenos.^(9,10) Además, demostraron una resistencia superior a diversos productos químicos, como desinfectantes, disolventes y medicamentos, en comparación con los guantes de látex.⁽¹¹⁾

Otro aspecto importante para considerar es el riesgo de reacciones alérgicas. Los guantes de nitrilo no contienen proteínas de látex natural, lo que reduce significativamente el riesgo de reacciones alérgicas en pacientes y profesionales sensibles al látex. Esto los convierte en una opción más segura para aquellos con alergias conocidas al látex o con riesgo de desarrollar sensibilidad.

En cuanto a la durabilidad y elasticidad, algunos estudios han reportado que los guantes de nitrilo tienen una mayor durabilidad y elasticidad en comparación con los guantes de látex, lo que los hace más resistentes al desgaste y al desgarro durante procedimientos prolongados.^(9,11)

Mascarillas con respirador

Varios estudios han evaluado la eficacia de las mascarillas N95 y equivalentes en la protección contra partículas virales y bacterianas en entornos sanitarios. En un estudio se realizaron una investigación en la que compararon la capacidad de filtración de las mascarillas N95 con las mascarillas quirúrgicas convencionales. Los resultados revelaron que las mascarillas N95 demostraron una mayor efectividad en la protección contra partículas virales y bacterianas, con una eficiencia de filtración superior al 95 % para partículas de 0,3 micras o más grandes.⁽¹²⁾

Además, Aguilar-Gamboa,⁽¹³⁾ en revisión de la literatura detalla la efectividad de las mascarillas N95 y las mascarillas quirúrgicas en la protección contra la influenza y otros virus respiratorios. Los autores concluyeron que el uso de mascarillas N95 se asoció con una reducción significativa del riesgo de infección en entornos de atención médica en comparación con las mascarillas quirúrgicas.

Gafas de protección y protectores faciales

Varios estudios han investigado el papel de las gafas de protección y los protectores faciales en la reducción del riesgo de exposición a salpicaduras y aerosoles contaminados en el ámbito odontológico. En revisión desarrollada por Peña-Télez,⁽¹⁴⁾ se destaca la importancia de estos equipos de protección ocular y facial. Los autores señalaron que, durante los procedimientos odontológicos, se generan frecuentemente aerosoles y salpicaduras que contienen una combinación de saliva, sangre y restos de tejidos bucales. Estos aerosoles y salpicaduras pueden transportar microorganismos patógenos, como virus y bacterias, representando un riesgo significativo de infección para los profesionales odontológicos y los pacientes.

En este contexto, las gafas de protección y los protectores faciales actúan como barreras físicas que evitan el contacto directo con estas salpicaduras y aerosoles contaminados. El uso adecuado de gafas de protección y protectores faciales puede reducir significativamente la exposición a salpicaduras y aerosoles durante los procedimientos odontológicos.

Asimismo, Esquivel,⁽¹⁵⁾ en estudio comparativo de diferentes tipos de protectores faciales detalla como los protectores faciales con un diseño envolvente y una buena cobertura lateral ofrecían una mayor protección contra la exposición a salpicaduras y aerosoles en comparación con los protectores más abiertos o con menor cobertura.

Avances en la esterilización y desinfección

Numerosos estudios han respaldado la eficacia y seguridad de los autoclaves de vapor para la esterilización de instrumentos y materiales médicos y odontológicos. Según Valdespino Ávila,⁽¹⁶⁾ en su amplia revisión sobre los métodos de esterilización, destacaron la superioridad de la esterilización por vapor en términos de efectividad y confiabilidad. Los autores señalaron que los autoclaves de vapor, que operan a temperaturas cercanas o superiores a los 121°C, son capaces de eliminar de forma confiable todos los microorganismos, incluidos los altamente resistentes como las esporas bacterianas. Esto los convierte en uno de los métodos de esterilización más efectivos disponibles.

En contraste, los métodos de esterilización por calor seco, como los hornos de aire caliente, requieren temperaturas mucho más altas (generalmente superiores a 160°C) y tiempos de exposición más prolongados para lograr una esterilización adecuada. Esto puede ser perjudicial para algunos materiales sensibles al calor, limitando su aplicación en ciertos entornos clínicos. Por otro lado, los desinfectantes químicos, como los compuestos de glutaraldehído o el peróxido de hidrógeno, aunque pueden ser efectivos en la desinfección de alto nivel, no alcanzan el mismo nivel de seguridad y confiabilidad que la esterilización por vapor. Además, algunos desinfectantes químicos pueden ser tóxicos y pueden dejar residuos perjudiciales en los instrumentos.⁽¹⁷⁾

Los hallazgos presentados en este documento resaltan los avances tecnológicos significativos en el campo de la bioseguridad en odontología. Estas innovaciones tienen implicaciones importantes para la práctica odontológica, al ofrecer soluciones efectivas para mitigar los riesgos de infección cruzada y proteger tanto a los pacientes como al personal clínico.

En primer lugar, la incorporación de escáneres intraorales digitales elimina la necesidad de manipular materiales de impresión física, reduciendo así la exposición a fluidos orales potencialmente infecciosos. Esto minimiza significativamente el riesgo de transmisión de enfermedades y contaminación cruzada entre pacientes. Además, los escáneres intraorales facilitan un flujo de trabajo digitalizado, lo que reduce aún más los riesgos asociados con el manejo de impresiones físicas.

Por otro lado, la adopción de láseres dentales ha demostrado una menor generación de aerosoles y salpicaduras en comparación con los métodos convencionales. Esta característica es fundamental para mitigar la propagación de microorganismos a través de partículas en suspensión, lo que contribuye a un entorno clínico más seguro.

Además, los sistemas de aspiración de alta potencia y los filtros de aire HEPA han demostrado una eficacia superior en la captura y eliminación de partículas y aerosoles contaminados presentes en el aire. Estas tecnologías reducen significativamente la carga de contaminantes en el ambiente clínico, protegiendo tanto a pacientes como a profesionales de la exposición a potenciales patógenos.

En cuanto a la protección del personal, los guantes de nitrilo han demostrado ser una alternativa superior a los guantes de látex tradicionales. Su mayor resistencia a la perforación, a los productos químicos y su menor potencial alergénico los convierten en una opción más segura para los profesionales odontológicos.

Asimismo, las mascarillas con respirador N95 y sus equivalentes han demostrado una mayor eficacia en la filtración de partículas virales y bacterianas en comparación con las mascarillas quirúrgicas convencionales. Esto brinda una protección adicional al personal clínico frente a la exposición a microorganismos infecciosos.

Las gafas de protección y los protectores faciales también desempeñan un papel crucial al actuar como barreras físicas que evitan el contacto directo con salpicaduras y aerosoles contaminados durante los procedimientos odontológicos.

Finalmente, los avances en la esterilización y desinfección, como los autoclaves de vapor, han demostrado ser métodos altamente efectivos y confiables para eliminar de manera segura los microorganismos más resistentes, garantizando la esterilidad de los instrumentos y materiales utilizados en la práctica odontológica.

En conjunto, estas innovaciones tecnológicas y prácticas de bioseguridad avanzadas tienen el potencial de transformar los estándares de control de infecciones en el ámbito odontológico. Su implementación contribuirá a brindar un entorno clínico más seguro y a minimizar los riesgos de transmisión de enfermedades, tanto para los pacientes como para el personal clínico. Además, estas medidas refuerzan la confianza del público en la profesión odontológica y su compromiso con la seguridad y el bienestar de todos los involucrados.

CONCLUSIONES

La bioseguridad es un pilar fundamental en la práctica odontológica, ya que garantiza un entorno clínico seguro y minimiza los riesgos de transmisión de enfermedades infecciosas para pacientes y profesionales. Los avances tecnológicos representan un cambio paradigmático en la forma en que se aborda la bioseguridad en odontología. La adopción de innovaciones como los escáneres intraorales digitales, los láseres dentales, los sistemas de aspiración de alta potencia, los filtros de aire HEPA, los guantes de nitrilo, las mascarillas con respirador N95, las gafas de protección, los protectores faciales y los autoclaves de vapor para esterilización, han revolucionado los protocolos de control de infecciones en el ámbito odontológico. Si bien estos avances son significativos, aún existen áreas que requieren una investigación más profunda y un desarrollo continuo. Se necesitan esfuerzos continuos para evaluar el impacto a largo plazo de estas tecnologías, desarrollar nuevos materiales y técnicas de fabricación aditiva más resistentes a la contaminación, integrar sistemas de inteligencia artificial y big data en los protocolos de bioseguridad, explorar técnicas de desinfección y esterilización más eficientes y sostenibles, y abordar los desafíos relacionados con la aceptación y adhesión del personal odontológico a estas innovaciones.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Pareja-Pané G. Riesgo de transmisión de enfermedades infecciosas en la clínica dental RCOE[Internet]. 2004[citado 09/07/2024]; 9(3):313-321. Disponible en: <https://scielo.isciii.es/pdf/rcoe/v9n3/puesta1.pdf>

2. Licea Y, Rivero M, Solana L, Pérez K. Nivel de conocimientos y actitud ante el cumplimiento de la bioseguridad en estomatólogos. Rev Cienc Méd Hab [Internet]. 2012[citado 09/07/2024];18(1). Disponible en: http://www.cpicmha.sld.cu/hab/vol18_1_12/hab10112.html
3. Hurtado Delgado JX, Barrezueta Álvarez NG, Ruiz Rey DA, Lisseth Fernanda AM. Avances en la tecnología de desinfección y esterilización para reducir IAAS: una revisión bibliográfica . BIOSANA [Internet]. 2024 [citado 09/07/2024]; 5(1):1-14. Disponible en: <https://soeici.org/index.php/biosana/article/view/365>
4. Blanchar Martínez TM, Pio de la Hoz Restrepo F. Inteligencia artificial en las enfermedades transmisibles: impacto en la toma de decisiones y la salud. Rev Cubana Salud Pública [Internet]. 27 de agosto de 2022 [citado 09/07/2024]; 48. Disponible en: <https://revsaludpublica.sld.cu/index.php/spu/article/view/2669>
5. Hernández Blanco S. Fabricación de estructuras reforzadas con grafeno mediante impresión 3D para aplicaciones biomédicas [Tesis de grado]. Madrid: Universidad Pontificia Comillas;2021[citado 09/07/2024]. Disponible en: <http://hdl.handle.net/11531/51314>
6. Vasquez Namay YV. Fortaleciendo la adecuada aplicación de medidas de bioseguridad del personal de salud en la atención integral del usuario del Centro de Salud Palmira-Huaraz, 2018 [Tesis De Grado]. Chimbote: Universidad Católica Los Ángeles Chimbote; 2018[citado 09/07/2024]. Disponible en: <https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/9561>
7. Martín Quintero MI. Disminución de la concentración de partículas y bioaerosoles durante los actos clínicos de ortodoncia [Tesis Doctoral]. Salamanca: Universidad de Salamanca; 2025[citado 09/07/2024]. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10366/163919>
8. Ordovás JM, Esteban M, García-Retamero R, González López Valcárcel B, Gordaliza A, Inzitari M, et al. Informe del GTM: equipos autónomos para la limpieza del aire y sensores para el control de la transmisión de SARS-CoV-2 por aerosoles. Ministerio de Ciencia e Innovación. España[Internet]; 2021 Apr[citado 09/07/2024]. Disponible en: <https://doi.org/10.20350/digitalCSIC/13893>
9. Lovato Vélez MJ. Guantes médicos desechables: materiales y perspectivas [Tesis de Máster]. Cataluña: Universitat Politècnica de Catalunya; 2020[citado 09/07/2024]. Disponible en: <http://hdl.handle.net/2117/330780>
10. López-Figueras AI, Ramos-Ferriol MF, Serrano-de-la-Cruz A, Rodríguez-Arbaizar J, Ballesteros-Arribas JM, Ledo-Varela MT. ¿Influye el diseño de dispensación de guantes sanitarios en la contaminación microbiológica de los mismos? Comparativa de dos modelos. Sanid. Mil. [Internet]. 2023 Sep [citado 09/07/2024]; 79(3): 172-178. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.4321/s1887-85712023000300004>.
11. McQuerry M, Easter E, Cao A. Disposable versus reusable medical gowns: A performance comparison. Am J Infect Control[Internet]. 2021 May[citado 09/07/2024]; 49(5):563-570. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.ajic.2020.10.013>
12. Montero Moposita JP. Bioseguridad para la prevención de inhalación del humo quirúrgico en las intervenciones electro quirúrgicas [Tesis de grado]. Amato: Universidad Regional Autónoma de Los Andes; 2023[citado 09/07/2024]. Disponible en: <https://dspace.uniandes.edu.ec/handle/123456789/17029>

13. Aguilar-Gamboa Franklin Rómulo, Suclupe-Campos Danny Omar. Utilidad y uso masivo de mascarillas frente a virus respiratorios: a propósito de la COVID-19. AMC [Internet]. 2021 Dic [citado 09/07/2024] ; 25(6): . Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-02552021000600015&lng=es
14. Peña-Téllez M, Adas-Saliba-Moimaz S, Adas-Saliba-Garbin C, Adas-Saliba. Equipos de protección personal en odontología antes y después de la COVID-19. Medisur [revista en Internet]. 2024 [citado 09/07/2024]; 22(1): [aprox. 7 p.]. Disponible en: <https://medisur.sld.cu/index.php/medisur/article/view/587>
15. Esquivel LAE, Franco TCS, Almeida PC. Tratamientos y barreras de protección utilizadas antes y durante la pandemia en entidades de México. Rev ADM[Internet]. 2023[citado 09/07/2024]; 80(2):70-75. Disponible en: <https://doi.org/10.35366/110645>
16. Valdespino Ávila VM. Desinfectantes de superficies: clave para prevenir infecciones en odontología. Saberes [Internet]. 23 de enero de 2025 [citado 09/03/2025]; 8(1):125-42. Disponible en: https://revistas.up.ac.pa/index.php/saberes_apudep/article/view/6790
17. Hernández-Navarrete MJ, Celorrio-Pascual JM, Lapresta Moros C, Solano Bernad VM. Fundamentos de antisepsia, desinfección y esterilización. Enferm Infecc Microbiol Clin[Internet]. 2014 Dec[citado 09/07/2024]; 32(10): 681-8. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.eimc.2014.04.003>