



UNIVERSIDAD  
CATÓLICA  
DE CUENCA

**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA**

*Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo*

**UNIDAD ACADÉMICA DE SALUD Y BIENESTAR**

**CARRERA DE ODONTOLOGÍA**

**INTRODUCCIÓN A LA CLÍNICA Y ODONTOLOGÍA  
PREVENTIVA: BIOSEGURIDAD EN ODONTOLOGÍA**

**PROYECTO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL  
TÍTULO DE ODONTÓLOGO**

**AUTOR: JENNIFER ANABEL SOLIS CANDO**

**DIRECTOR: OD. ESP. ADRIANA BELÉN ROMO CARDOSO**

**CUENCA - ECUADOR**

**2024**

**DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA**

*Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo*

**UNIDAD ACADÉMICA DE SALUD Y BIENESTAR**

**CARRERA DE ODONTOLOGÍA**

**INTRODUCCIÓN A LA CLÍNICA Y ODONTOLOGÍA PREVENTIVA:  
BIOSEGURIDAD EN ODONTOLOGÍA**

**PROYECTO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL  
TÍTULO DE ODONTÓLOGO**

**AUTOR: JENNIFER ANABEL SOLIS CANDO**

**DIRECTOR: OD.ESP. ADRIANA BELÉN ROMO CARDOSO**

**CUENCA - ECUADOR**

**2024**

**DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO**

# INTRODUCCIÓN A LA CLÍNICA Y ODONTOLOGÍA PREVENTIVA: BIOSEGURIDAD

## TABLA DE CONTENIDO

|   |    |
|---|----|
| <b>CAPÍTULO II</b> .....  | 4  |
| <b>INTRODUCCIÓN</b> .....   | 4  |
| <b>2.1 Riesgo en la práctica odontológica.</b> .....                                | 7  |
| <b>2.1.1. Agentes químicos</b> .....  | 7  |
| <b>2.1.2. Agentes físicos</b> .....   | 7  |
| <b>2.1.3. Agentes biológicos (VIH/SIDA, tetanos, herpes simple)</b> .....           | 8  |
| <b>2.1.4. Agentes propios de la actividad odontológica</b> .....                    | 9  |
| <b>2.2 Agentes biológicos como factores de riesgos en la práctica diaria.</b> ..... | 10 |
| <b>2.2.1. Bacterias</b> .....   | 10 |
| <b>2.2.2. Hongos</b> .....  | 11 |
| <b>2.2.3. Virus</b> .....   | 12 |
| <b>2.2.4. Protozoarios</b> .....  | 13 |
| <b>2.3 Términos relativos al control de infecciones.</b> .....                      | 13 |
| <b>2.3.1. ASEPSIA</b> .....   | 13 |
| <b>2.3.2. ANTISEPSIA</b> .....  | 14 |
| <b>2.3.3. ANTISÉPTICOS</b> .....  | 14 |
| <b>2.3.4. CONTAMINADO</b> .....   | 14 |
| <b>2.4.4. BIOCARGA O CARGA MICROBIANA</b> .....                                     | 15 |
| <b>2.4.5. DESCONTAMINACIÓN</b> .....  | 15 |
| <b>2.4.6. DESINFECCIÓN</b> .....  | 15 |
| <b>2.4.7. DESINFECTANTES</b> .....  | 15 |
| <b>2.4.8. ESTERILIZACIÓN</b> .....  | 16 |
| <b>2.4.9. BACTERIOSTÁTICOS</b> .....  | 16 |
| <b>2.4.10. BACTERICIDA</b> .....  | 16 |
| <b>2.4 Normas universales de bioseguridad.</b> .....                                | 16 |
| <b>2.4.1. Uso de Equipos de Protección Personal (EPP):</b> .....                    | 17 |
| <b>2.4.2. Lavado de Manos:</b> .....  | 17 |
| <b>2.4.3. Manejo de Desechos Biológicos:</b> .....                                  | 17 |
| <b>2.4.4. Procedimientos de Limpieza y Desinfección:</b> .....                      | 18 |

|  |           |
|--|-----------|
| 2.4.5. Precauciones Estándar: .....  | 18        |
| 2.4.6. Capacitación y Educación: .....   | 18        |
| 2.4.7. Vacunación: .....   | 19        |
| 2.4.8. Manejo de Exposiciones Accidentales .....   | 19        |
| <b>2.5 Normas específicas de bioseguridad en odontología.</b> .....  | <b>19</b> |
| 2.5.1. Higiene Personal: Lavado de Manos .....   | 19        |
| 2.5.2. Frecuencia del Lavado de Manos: .....   | 19        |
| 2.5.3. Técnica Adecuada de Lavado de Manos:.....   | 20        |
| 2.5.4. Equipo de Protección Personal (EPP).....  | 23        |
| Guantes:.....  | 23        |
| 2.5.5. Mascarillas y Protectores Faciales: .....   | 23        |
| 2.5.6. Gafas Protectoras o Protectores Oculares: .....   | 23        |
| 2.5.7. Batas o Delantales: .....   | 24        |
| <b>2.6 Bioseguridad en odontología durante la pandemia de COVID: Protocolos de prácticas y<br/>prevención.</b> ..... | <b>24</b> |
| 2.6.1. Uso de Equipos de Protección Personal (EPP):.....   | 24        |
| 2.6.2. Medidas de Control de Infecciones: .....  | 25        |
| 2.6.3. Triage y Evaluación de Pacientes: .....   | 25        |
| 2.6.4. Cambios en los Procedimientos Dentales:.....  | 25        |
| <b>2.7 Protocolo de desinfección y esterilización dentro del consultorio odontológico.</b> .....                     | <b>26</b> |
| 2.7.1. PrerreMojo con Hipoclorito de Sodio: .....  | 26        |
| 2.7.2. Primer Lavado del Instrumental con Ultrasonido:.....  | 26        |
| 2.7.3. Desinfección con Desinfectantes Adecuados:.....   | 26        |
| 2.7.4. Segundo Lavado del Instrumental: .....  | 26        |
| 2.7.5. Secado del Instrumental:.....   | 27        |
| 2.7.6. Empaque del Instrumental: .....   | 27        |
| 2.7.7. Esterilización: .....   | 27        |
| 2.7.8. Manipulación y Almacenamiento:.....   | 27        |
| <b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....  | <b>27</b> |

## CAPÍTULO II

### INTRODUCCIÓN

En el campo de la odontología, la seguridad y la prevención de infecciones se han convertido en elementos fundamentales en la práctica diaria (1). La atención odontológica, que en su esencia busca la salud y bienestar de los pacientes, conlleva riesgos inherentes, especialmente cuando se trata de la exposición a agentes biológicos (2). La bioseguridad en la odontología es un componente crítico que no solo afecta directamente a cada uno de los profesionales que desarrollan actividades dentro del área de la salud dental, donde no solo puedes estar a expensas de riesgos los decimo sino también cada uno de los pacientes que se tratan alguna afectación dentro del área y, en el contexto actual, a la sociedad en su conjunto (2,3).

La práctica odontológica se enfrenta a riesgos que van más allá de las complicaciones clínicas y se amplían al aseguramiento de la seguridad tanto de los pacientes como del personal que labora en el ámbito de la salud dental (4). La exposición a patógenos transmitidos por sangre y otros fluidos biológicos es un riesgo que debe ser cuidadosamente abordado para garantizar la atención de calidad (5). Dentro de la clínica odontológica, los agentes biológicos, como virus, bacterias y otros microorganismos, representan un desafío constante (6). La exposición a estos agentes puede tener consecuencias significativas si no se toman las medidas de prevención adecuadas (7).

Antes de adentrarnos en las normas y protocolos de bioseguridad, es esencial comprender los términos y conceptos fundamentales relacionados con el control de infecciones en el ámbito odontológico (8). La terminología específica nos ayudará a comunicarnos con precisión y a implementar las mejores prácticas (9). A nivel global, existen normas universales de bioseguridad que han sido desarrolladas para guiar a los profesionales de la salud dental en la prevención de infecciones (10,11). Estas normas son aplicables en todo el mundo y establecen un estándar mínimo de prácticas seguras (12).

La odontología tiene particularidades que requieren protocolos de bioseguridad específicos, a lo largo de este libro, exploraremos las normas y directrices adaptadas a la práctica odontológica con el objetivo de asegurar la seguridad de los pacientes y los profesionales (13), la pandemia de COVID-19 ha generado cambios drásticos en la manera en que los profesionales de la salud dental abordan la bioseguridad (14,15). Analizaremos los protocolos de prácticas y prevención que se han desarrollado para enfrentar este desafío sin precedentes (16).

La desinfección y esterilización son procesos cruciales en la práctica odontológica, examinaremos en detalle los protocolos efectivos para garantizar que los instrumentos y equipos estén libres de patógenos y seguros para su uso en pacientes (17–19). En las siguientes secciones, profundizaremos en cada uno de estos aspectos, comenzando por un análisis de la problemática a nivel global, para luego enfocarnos en datos y prácticas específicas en América Latina y, finalmente, en el contexto ecuatoriano, abordando los desafíos y soluciones que enfrentan los profesionales de la odontología en este país (20,21).

El objetivo de este capítulo es proporcionar a los lectores una comprensión profunda de los riesgos asociados con la práctica odontológica y los agentes biológicos que representan un peligro (12). Además, se busca familiarizar a los profesionales de la odontología con los conceptos fundamentales del control de infecciones y las normas universales de bioseguridad. A lo largo de este capítulo, se pretende preparar a los lectores para abordar la bioseguridad en el campo odontológico de manera eficaz y segura, procurando un entorno seguro, especialmente en el marco de la pandemia de COVID-19 ( (10).

Al final de este capítulo, los lectores deben estar equipados con el conocimiento necesario para implementar prácticas seguras y protocolos efectivos de desinfección y esterilización en su entorno de trabajo (8). Este objetivo ayudará a los lectores a comprender qué pueden esperar aprender en este capítulo y cuál es el propósito general de la información que se presenta.

## **2.1 Riesgo en la práctica odontológica.**

### **2.1.1. Agentes químicos**

En la práctica odontológica, la exposición a diversos agentes químicos conlleva riesgos significativos para la salud. Estos incluyen, pero no se limitan a:

- **Desinfectantes y Esterilizantes:** El uso frecuente de productos químicos para desinfectar superficies y equipos, así como para esterilizar instrumentos, puede exponer al personal odontológico a sustancias como el glutaraldehído, el peróxido de hidrógeno y el formaldehído, entre otros. La inhalación o el contacto dérmico con estas sustancias pueden provocar irritaciones respiratorias, dermatitis e incluso reacciones alérgicas en algunos individuos sensibles (22).
- **Materiales de Impresión y Adhesivos:** Compuestos como los monómeros de metacrilato presentes en los materiales de impresión dental y los adhesivos utilizados en restauraciones dentales pueden liberar vapores tóxicos durante su manipulación (23,24). La larga exposición a estos vapores puede generar irritación en los ojos, garganta y nariz además de provocar dolores de cabeza y sensación de mareo.
- **Amalgamas Dentales:** A pesar de su uso en declive, las amalgamas dentales, compuestas principalmente de mercurio, estaño, plata y cobre, plantean riesgos potenciales debido a la posible liberación de vapores de mercurio durante su colocación y remoción (24–26). La inhalación de estos vapores puede afectar el sistema nervioso central y generar efectos adversos en la salud.

La gestión adecuada de estos agentes químicos es crucial para prevenir riesgos ocupacionales en el entorno odontológico. Aplicar estrategias para controlar la exposición, como garantizar una ventilación adecuada, utilizar equipos de protección personal (EPP) y manejar de manera segura los productos químicos, es fundamental para minimizar los efectos perjudiciales en la salud del personal y de los pacientes (27).

### **2.1.2. Agentes físicos**

Además de los agentes químicos, la práctica odontológica conlleva riesgos asociados a agentes

físicos que pueden afectar tanto a los profesionales como a los pacientes. Estos agentes físicos incluyen:

- **Radiación:** La radiación utilizada en procedimientos como radiografías dentales y tomografías computarizadas expone tanto al personal como a los pacientes a dosis de radiación ionizante (28). La exposición prolongada o inadecuada a esta radiación puede tener efectos adversos en la salud, como irritación en los tejidos orales, daño genético y un potencial aumento del riesgo de cáncer (29). Es crucial seguir rigurosamente los protocolos de seguridad radiológica y emplear medidas de protección, como delantales plomados y colimadores, para minimizar la exposición a la radiación.
- **Vibraciones y Ruido:** El uso constante de herramientas dentales eléctricas, como taladros y escaladores ultrasónicos, puede generar vibraciones que afectan las manos y los brazos del personal clínico, provocando trastornos musculoesqueléticos, como el síndrome del túnel carpiano. Además, el ruido generado por estas herramientas puede causar daño auditivo si no se utilizan adecuadamente protectores auditivos (30).

La comprensión y gestión de estos agentes físicos son esenciales para garantizar un entorno odontológico seguro y proteger la salud para ambos el equipo sanitario y los pacientes, el cumplimiento de medidas de seguridad, capacitación en el manejo adecuado de equipos y la adopción de prácticas ergonómicas contribuyen significativamente a mitigar los riesgos asociados con estos agentes físicos en la práctica odontológica.

### **2.1.3. Agentes biológicos (VIH/SIDA, tetanos, herpes simple)**

Los agentes biológicos representan una preocupación significativa en la práctica odontológica a causa de la posible exposición a microorganismos nocivos, que pueden causar enfermedades infecciosas. Entre estos agentes biológicos se incluyen:

- **VIH/SIDA:** Otro riesgo latente, es el virus de la inmunodeficiencia humana (VIH) promotor del síndrome de inmunodeficiencia adquirida (SIDA) plantean un riesgo de transmisión en entornos de atención médica, incluida la odontología, si se produce contacto con sangre u otros fluidos corporales contaminados (31,32). La implementación rigurosa de medidas

universales de precaución, como el uso de barreras de protección (guantes, mascarillas, gafas), la esterilización adecuada de instrumentos y el manejo seguro de desechos biológicos, es esencial para prevenir la transmisión cruzada de esta enfermedad (33).

- **Tétanos:** La bacteria *Clostridium tetani*, que se encuentra comúnmente en el suelo y en la flora intestinal de algunos animales, puede causar tétanos a través de heridas contaminadas. En el contexto odontológico, las lesiones en la cavidad oral o las mucosas representan posibles puntos de entrada para esta bacteria (31). Es crucial mantener protocolos de higiene y limpieza, así como asegurar que los pacientes estén al día con sus vacunas antitetánicas para prevenir la infección.

- **Herpes Simple:** El virus del herpes simple (HSV) puede provocar infecciones en la región oral, manifestándose comúnmente como herpes labial o herpes bucal. Los profesionales de la odontología deben ser conscientes de la posibilidad de transmisión durante procedimientos que involucren lesiones activas (31,34). La utilización de medidas de barrera y la atención cuidadosa a las lesiones activas son fundamentales para prevenir la propagación del virus entre pacientes y personal clínico.

La comprensión de la epidemiología y el manejo adecuado de estos agentes biológicos es fundamental para mitigar los riesgos de infección en la práctica odontológica. El énfasis en la formación sobre prácticas de control de algunas infecciones y el seguimiento de las pautas que se deben adquirir para la prevención de enfermedades transmisibles son pilares clave para mantener un entorno seguro para pacientes y profesionales de la odontología.

#### **2.1.4. Agentes propios de la actividad odontológica**

Dentro del ámbito odontológico, existen agentes específicos inherentes a la actividad clínica que presentan riesgos tanto para los profesionales como para los pacientes. Estos agentes propios de la práctica odontológica incluyen:

- **Aerosoles y Salpicaduras:** Durante los procedimientos odontológicos, se generan aerosoles y salpicaduras que pueden contener microorganismos patógenos, sangre, saliva u otros fluidos corporales. Estos aerosoles representan un riesgo de transmisión de enfermedades

infecciosas, especialmente si contienen patógenos como bacterias, virus o incluso partículas virales como en el caso de enfermedades respiratorias (27).

- **Instrumentos Contaminados:** Los instrumentos utilizados en los procedimientos dentales, como fresas, espejos, sondas y piezas de mano, pueden convertirse en portadores de microorganismos si no se esterilizan adecuadamente entre usos. El contacto con instrumentos contaminados puede facilitar la transmisión de infecciones entre pacientes o incluso al personal clínico (23,35).
- **Residuos Biológicos:** El manejo o la gestión inapropiada de algunos de los residuos biológicos de riesgo generados en la práctica odontológica, de las que podemos encontrar gasas, algodones, jeringas y otros desechos contaminados, representa un riesgo de exposición a patógenos infecciosos (26). El manejo seguro y la disposición adecuada de estos residuos son fundamentales para prevenir la propagación de enfermedades.

La identificación y comprensión de estos agentes propios de la actividad odontológica son esenciales para implementar medidas de control de infecciones efectivas. El uso adecuado de barreras de protección, la esterilización rigurosa de instrumentos, la implementación de sistemas de aspiración y la gestión adecuada de los desechos biológicos son prácticas clave para reducir los riesgos de infección y mantener un entorno clínico seguro tanto para el equipo de trabajo como para los pacientes.

## **2.2 Agentes biológicos como factores de riesgos en la práctica diaria.**

### **2.2.1. Bacterias**

Las bacterias representan una de las principales categorías de agentes biológicos presentes en la práctica odontológica y pueden ser factores de riesgo significativos. Entre las bacterias de relevancia en este contexto se encuentran:

- *Streptococcus mutans*: Si bien *Streptococcus mutans* es un microorganismo principalmente implicado en la formación de caries, su presencia en la cavidad oral del paciente aumenta el riesgo de exposición para el odontólogo. Durante procedimientos dentales, el

contacto directo con saliva contaminada que contiene esta bacteria puede exponer al profesional a un mayor riesgo de infección, especialmente si hay heridas abiertas o cortes en la piel.(36,37).

- *Porphyromonas gingivalis*: *Porphyromonas gingivalis*, asociada con enfermedades periodontales, puede presentar un riesgo biológico significativo para el odontólogo durante procedimientos que involucran contacto directo con la cavidad oral y la manipulación de tejidos periodontales. La exposición a la saliva, secreciones y sangre contaminadas con esta bacteria puede aumentar el riesgo de infección y enfermedad para el profesional dental. (38).
- *Actinomyces* spp.: *Actinomyces* spp., que puede estar presente en abscesos dentales y áreas infectadas de la cavidad oral, representa un riesgo biológico importante para el odontólogo durante la manipulación de tejidos infectados. El contacto directo con estas áreas infectadas puede resultar en la transmisión de bacterias y el riesgo de infecciones locales para el personal dental. (39,40).

La presencia y proliferación de bacterias en la cavidad oral pueden derivar en diversas patologías, desde caries hasta enfermedades periodontales o infecciones más severas. Es fundamental adoptar prácticas de control de infecciones, como esterilizar adecuadamente los instrumentos, emplear barreras protectoras y seguir estrictamente protocolos de higiene, con el objetivo de disminuir el riesgo de transmisión bacteriana entre pacientes y odontólogos.

### **2.2.2. Hongos**

Los hongos son otro grupo de agentes biológicos relevantes en la práctica odontológica que pueden representar riesgos para la salud. Entre los hongos comúnmente encontrados en este entorno se incluyen:

- *Candida albicans*: *Candida albicans* es un hongo oportunista que puede causar candidiasis oral, especialmente en pacientes inmunocomprometidos o que utilizan prótesis dentales. Durante procedimientos odontológicos, el contacto directo con saliva contaminada o tejidos orales infectados por *Candida albicans* puede exponer al odontólogo al riesgo de infección, especialmente si existen heridas abiertas o piel lesionada (36,41).
- *Aspergillus* spp.: Algunas especies de *Aspergillus*, presentes en el ambiente, pueden ser inhaladas durante procedimientos odontológicos (42). En individuos susceptibles, la exposición a

estas esporas fúngicas puede causar infecciones pulmonares, si bien el riesgo directo para el odontólogo es menor, la inhalación de esporas durante procedimientos puede representar un riesgo para la salud respiratoria del personal dental en entornos con alta concentración de estas esporas (42,43).

La presencia de hongos en la cavidad oral puede resultar en infecciones fúngicas que causan molestias al paciente y pueden complicar procedimientos dentales (44). El control ambiental, la desinfección adecuada de superficies y la prevención de la contaminación cruzada son esenciales para minimizar el riesgo de infecciones fúngicas en la práctica odontológica. Además, la identificación temprana en la atención y manejo de estas infecciones son de vital importancia para la atención adecuada de los pacientes (41,42).

### **2.2.3. Virus**

Los virus representan una categoría crucial de agentes biológicos en la práctica odontológica y pueden plantear riesgos significativos para la salud. Algunos de los virus relevantes en este contexto son:

- **Virus del Herpes Simple (HSV):** El HSV puede causar lesiones orales como herpes labial o herpes bucal, con la posibilidad de transmisión durante procedimientos dentales si el paciente está experimentando un brote activo (45). El contacto con lesiones activas puede aumentar las probabilidades el riesgo de infección para el personal dental, especialmente si hay lesiones abiertas en la piel o mucosas del profesional.
- **Virus de la Inmunodeficiencia Humana (VIH):** La transmisión del VIH puede ocurrir a través del contacto en algunos casos de manera deliberada con sangre u otros fluidos corporales infectados. A pesar de que la incidencia de transmisión en entornos odontológicos es la probabilidad de contagio es muy reducida gracias a las medidas de control de infecciones, existe un riesgo potencial si no se siguen rigurosamente los protocolos de esterilización y uso de barreras protectoras (46,47). El manejo inadecuado de instrumentos contaminados con sangre infectada aumentaría el riesgo de exposición.
- **Virus de la Hepatitis B y C:** Estos virus se transmiten a través de sangre contaminada y representan un riesgo de infección en la práctica odontológica si no se implementan medidas

adecuadas de prevención y control de infecciones (48). El contacto con sangre contaminada durante procedimientos, como la perforación accidental con instrumentos dentales, puede aumentar el riesgo de exposición al personal dental.

La prevención de la transmisión viral en el entorno odontológico implica el uso riguroso de equipos de protección personal, la esterilización adecuada de instrumentos y superficies, así como

implementar medidas para controlar la propagación de infecciones. Estas prácticas son fundamentales para el peligro de propagación de virus entre pacientes y personal dental, garantizando así un entorno clínico seguro.

#### **2.2.4. Protozoarios**

Si bien los protozoarios no son tan comunes en el entorno odontológico como las bacterias, hongos o virus, algunos pueden representar riesgos potenciales para la salud. Entre los protozoarios que podrían ser relevantes en este contexto se incluyen:

- ***Entamoeba gingivalis***: Este protozoo puede encontrarse ocasionalmente en la cavidad oral y está asociado con la enfermedad periodontal. Aunque su papel como patógeno periodontal sigue siendo objeto de estudio, se ha relacionado con la exacerbación de la inflamación en las encías (26).

La presencia de protozoarios en la cavidad oral, aunque menos común que otros agentes biológicos, puede estar relacionada con ciertas condiciones de salud oral. Aunque su relevancia clínica exacta puede ser tema de investigación continua, el mantenimiento de buenas prácticas de higiene oral, la identificación temprana de posibles infecciones y el tratamiento adecuado son fundamentales para la salud bucal general de los pacientes.

### **2.3 Términos relativos al control de infecciones.**

#### **2.3.1. ASEPSIA**

La asepsia se refiere a un conjunto de prácticas destinadas a prevenir la introducción de microorganismos en áreas estériles o en el cuerpo humano, reduciendo así el riesgo de infección

(6). En entornos médicos y odontológicos, la asepsia se logra mediante diversas técnicas, como la esterilización rigurosa de instrumentos, emplear elementos de protección como guantes y mascarillas, además de mantener ambientes limpios y desprovistos de microorganismos nocivos (9). La aplicación correcta de la asepsia es esencial para evitar la transmisión de infecciones entre pacientes y para proteger la salud del personal médico y odontológico (5,49).

### **2.3.2. ANTISEPSIA**

La antisepsia implica el uso de sustancias químicas antimicrobianas en tejidos vivos o superficies de la piel con el propósito de prevenir infecciones, los antisépticos se utilizan comúnmente en procedimientos médicos y odontológicos para desinfectar la piel antes de realizar una intervención (3,7,50). Este enfoque ayuda a minimizar el riesgo de contaminación microbiana en áreas vulnerables del cuerpo, reduciendo así la posibilidad de infecciones relacionadas con los procedimientos médicos.

### **2.3.3. ANTISÉPTICOS**

Los antisépticos son sustancias químicas formuladas para prevenir o detener el desarrollo de microorganismos en tejidos vivos o en la piel. Estos agentes se utilizan para la desinfección de heridas, mucosas, piel intacta y otros tejidos con el objetivo de poder reducir la carga microbiana y prevenir infecciones (51,52). Los antisépticos comunes incluyen el alcohol isopropílico, la clorhexidina, el yodo povidona y el peróxido de hidrógeno, entre otros, y su elección se basa en su eficacia antimicrobiana y su seguridad para su uso en tejidos vivos (9,53).

### **2.3.4. CONTAMINADO**

El término "contaminado" se refiere a la presencia de microorganismos, suciedad o materiales extraños en un objeto, superficie o área que pueden representar un riesgo para la salud. Un objeto o entorno contaminado puede convertirse en un foco de propagación de infecciones si no se trata adecuadamente (3,8). En entornos médicos y odontológicos, la identificación y la corrección rápida de cualquier área o instrumento contaminado son fundamentales para prevenir la propagación de infecciones y mantener un entorno clínico seguro para pacientes y personal de atención médica (13).

#### **2.4.4. BIOCARGA O CARGA MICROBIANA**

La bio-carga, también conocida como carga microbiana, se refiere a la cantidad de microorganismos presentes en un área, superficie o instrumento, en entornos de atención médica y odontológica, controlar la biocarga es esencial para disminuir las posibilidades del riesgo de infección (54). La evaluación y el mantenimiento de la biocarga son fundamentales para establecer prácticas de control de infecciones efectivas y mantener un entorno clínico seguro (3).

#### **2.4.5. DESCONTAMINACIÓN**

La descontaminación implica la eliminación o disminución de microorganismos infecciosos de objetos, superficies o áreas, y este procedimiento puede abarcar actividades de limpieza, desinfección o esterilización, según el nivel de eliminación de microorganismos necesario para garantizar el uso seguro en entornos médicos y odontológicos (55). La descontaminación adecuada es esencial para minimizar la propagación de infecciones y mantener un ambiente clínico higiénico.

#### **2.4.6. DESINFECCIÓN**

La desinfección se refiere al proceso que reduce significativamente la cantidad de microorganismos en objetos inanimados y superficies. Los desinfectantes son utilizados para eliminar la mayoría de los microorganismos patógenos, aunque no garantizan la eliminación total de gérmenes, virus o esporas bacterianas (55). Este proceso es esencial para reducir la carga microbiana en entornos clínicos y disminuir el riesgo de transmisión de infecciones entre pacientes y personal de atención médica (5,6).

#### **2.4.7. DESINFECTANTES**

Los desinfectantes son productos químicos utilizados para desinfectar superficies, equipos médicos y objetos inanimados con el propósito de reducir la carga microbiana y prevenir la transmisión de infecciones (6). Estos productos están diseñados específicamente para matar, inactivar o eliminar microorganismos patógenos presentes en entornos clínicos. La elección y el uso adecuado de desinfectantes son fundamentales para mantener un ambiente clínico estéril y seguro para pacientes y profesionales de la salud (7,9).

#### **2.4.8. ESTERILIZACIÓN**

La esterilización es un proceso crítico que tiene como objetivo eliminar o destruir todos los microorganismos presentes, incluyendo bacterias, virus, hongos y esporas bacterianas, en objetos, instrumentos o superficies. Este proceso se lleva a cabo mediante métodos como el calor (autoclave), productos químicos, radiación o procesos físicos para asegurar la completa ausencia de microorganismos viables (8). La esterilización es esencial en entornos médicos y odontológicos donde se requiere un alto nivel de control de infecciones, especialmente en procedimientos invasivos o aquellos que involucran tejidos estériles (13).

#### **2.4.9. BACTERIOSTÁTICOS**

Los bacteriostáticos son agentes químicos que detienen el crecimiento o la reproducción de bacterias sin matarlas. Estos agentes inhiben la multiplicación bacteriana al interferir con procesos vitales de los microorganismos, lo que impide su capacidad de proliferar (56). Es importante destacar que los bacteriostáticos no eliminan por completo los microorganismos, sino que detienen su crecimiento y reproducción (57). Se utilizan en diversas aplicaciones médicas y odontológicas para controlar el crecimiento bacteriano en determinadas situaciones clínicas (13).

#### **2.4.10. BACTERICIDA**

Un bactericida es un agente químico o sustancia que mata o destruye bacterias de manera efectiva. Los bactericidas actúan eliminando la viabilidad y capacidad de reproducción de estos microorganismos, llevándolos a la muerte celular (51,52,57). Se utilizan para eliminar bacterias patógenas y prevenir infecciones en entornos médicos y odontológicos. La aplicación de bactericidas es vital para mantener un entorno clínico libre de microorganismos perjudiciales, especialmente en áreas donde se requiere un alto nivel de esterilidad y control de infecciones (12,49).

#### **2.4 Normas universales de bioseguridad.**

La bioseguridad en el personal de salud es un conjunto de medidas y normas diseñadas para proteger a los trabajadores de la salud, a los pacientes y al entorno de posibles riesgos

biológicos, químicos y físicos presentes en el ambiente laboral. Estas normas se establecen para prevenir la transmisión de enfermedades infecciosas y garantizar la seguridad en la prestación de servicios de atención médica. Aquí hay un resumen de los aspectos clave relacionados con las normas universales de bioseguridad en el personal de salud:

Normas Universales de Bioseguridad en el Personal de Salud

#### **2.4.1. Uso de Equipos de Protección Personal (EPP):**

En odontología, es fundamental el uso correcto de Equipos de Protección Personal (EPP) para garantizar la seguridad tanto del equipo dental como de los pacientes. Los EPP incluyen guantes, mascarillas, gafas o protectores faciales y batas o delantales. Durante procedimientos dentales, los guantes son fundamentales para evitar la contaminación cruzada entre pacientes y para proteger al personal de la exposición a sangre y fluidos corporales (6). Las mascarillas, gafas o protectores faciales son importantes para prevenir la inhalación de aerosoles y salpicaduras, especialmente durante procedimientos que generan partículas (5,6). En situaciones específicas, como intervenciones quirúrgicas o procedimientos invasivos, se pueden requerir equipos de protección adicionales, como gorros, cubrezapatos y protectores para los ojos (9).

#### **2.4.2. Lavado de Manos:**

El lavado de manos en la odontología es crucial para prevenir la propagación de infecciones. Los profesionales dentales deben lavarse las manos de manera adecuada y con regularidad, especialmente antes y después de cada procedimiento odontológico, contacto directo con pacientes, manipulación de instrumentos y al quitarse los guantes (10). El uso de técnicas apropiadas de lavado de manos con jabón antiséptico o soluciones desinfectantes es esencial para reducir la carga microbiana y prevenir la transmisión de patógenos (3,7).

#### **2.4.3. Manejo de Desechos Biológicos:**

El manejo adecuado de desechos biológicos es crucial en la práctica odontológica. Los desechos biológicos, como los utilizados en procedimientos dentales, deben ser segregados, manipulados, almacenados y eliminados siguiendo las normativas establecidas y los protocolos de manejo de residuos (3). Esto se realiza para prevenir la contaminación ambiental y reducir el riesgo de infecciones tanto para el personal como para el entorno. Los materiales contaminados con

sangre, algodón, apósitos y otros desechos biológicos deben ser descartados de acuerdo con las regulaciones sanitarias específicas (13).

#### **2.4.4. Procedimientos de Limpieza y Desinfección:**

Las actividades de limpieza y también la desinfección adecuadas de equipos, instrumentos y superficies en la odontología son cruciales para eliminar microorganismos y poder prevenir en algunos casos con un buen tratamiento la transmisión de enfermedades infecciosas que se puedan dar entre los pacientes y el personal dental (6,9). Los instrumentos utilizados en procedimientos dentales deben ser esterilizados siguiendo protocolos establecidos para garantizar su total descontaminación y eliminar la carga microbiana. Además, las superficies y equipos que entran en contacto con pacientes deben ser desinfectados después de cada uso para evitar la transmisión de patógenos (7).

#### **2.4.5. Precauciones Estándar:**

Las Precauciones Estándar en odontología implican seguir prácticas y procedimientos diseñados para prevenir la transmisión de infecciones, esto incluye asumir que todos los pacientes y materiales biológicos están potencialmente infectados y, en consecuencia, se deben aplicar barreras de protección y prácticas seguras en el manejo de fluidos corporales (8,13). Los profesionales dentales deben utilizar consistentemente barreras de protección, como guantes, mascarillas, gafas o protectores faciales y batas, durante cualquier procedimiento odontológico para minimizar la exposición a posibles patógenos (13).

#### **2.4.6. Capacitación y Educación:**

Proporcionar capacitación continua al personal de salud dental es fundamental para garantizar prácticas de bioseguridad efectivas. La educación constante incluye la actualización en el manejo de enfermedades infecciosas, el uso adecuado de Equipos de Protección Personal (EPP), técnicas de esterilización y desinfección, así como la correcta gestión de residuos biológicos (3). Esta capacitación constante permite que el personal esté al tanto de las últimas prácticas y procedimientos de seguridad, mejorando la protección tanto del personal como de los pacientes.

#### **2.4.7. Vacunación:**

El mantenimiento preventivo de un registro actualizado en las vacunación es esencial para los trabajadores de la salud dental. Las vacunas contra enfermedades prevenibles, como la hepatitis B, la influenza y otras infecciones, son cruciales para proteger tanto como los profesionales del área de la salud y los pacientes (6,9). Mantener un programa de vacunación actualizado ayuda a prevenir la propagación de enfermedades infecciosas en el entorno odontológico y reduce el riesgo de transmisión de patógenos.

#### **2.4.8. Manejo de Exposiciones Accidentales:**

Es necesario establecer protocolos claros y efectivos para el manejo de exposiciones accidentales a fluidos corporales potencialmente infecciosos (5). Estos protocolos deben incluir la evaluación de riesgos, el seguimiento médico oportuno y los procedimientos de notificación adecuados (6). En caso de exposición accidental, se debe realizar una evaluación de riesgos inmediata, seguida de una intervención adecuada y un seguimiento médico para minimizar cualquier posible consecuencia de salud tanto para el personal como para el paciente implicado (5,6).

El cumplimiento estricto de estas normas de bioseguridad es crucial para proteger al personal de salud, a los pacientes y a la comunidad en general de posibles riesgos infecciosos en entornos médicos. Estas medidas no solo garantizan la seguridad del personal de salud, sino que también contribuyen a la calidad de la atención médica brindada.

### **2.5 Normas específicas de bioseguridad en odontología.**

#### **2.5.1. Higiene Personal: Lavado de Manos**

El lavado de manos es una práctica fundamental en odontología para prevenir la transmisión de infecciones y garantizar un entorno clínico seguro. Los profesionales odontológicos deben seguir rigurosamente estas pautas:

#### **2.5.2. Frecuencia del Lavado de Manos:**

El lavado de manos debe realizarse en momentos clave (5,9,58,59), tales como:

- **Antes y Después de Procedimientos Odontológicos:** Es esencial lavarse las manos antes de cualquier procedimiento dental para reducir la transferencia de microorganismos de las manos al paciente. Después de finalizar el procedimiento, el lavado de manos es crucial para evitar la contaminación cruzada entre pacientes y mantener la higiene.
- **Después de Quitarse los Guantes:** Después de retirar los guantes utilizados durante un procedimiento, se debe realizar el lavado de manos para eliminar cualquier contaminación que pudiera haber ocurrido durante el proceso.
- **Antes de Atender a un Nuevo Paciente:** Antes de iniciar cualquier tratamiento con un paciente nuevo, es esencial lavarse las manos para minimizar la transferencia de microorganismos entre pacientes.
- **Después de Cualquier Contacto con Material Potencialmente Contaminado:** Tras manipular materiales o superficies que puedan estar contaminadas con fluidos corporales o materiales biológicos, el lavado de manos es necesario para eliminar cualquier posible microorganismo.

### 2.5.3. Técnica Adecuada de Lavado de Manos:

La técnica correcta de lavado de manos es esencial para garantizar su eficacia en la eliminación de microorganismos (49,60), se recomienda:

#### Protocolo para Atención Diaria:

1. **Dirígete al área designada para el lavado de manos:** Esto asegura que estás utilizando un lugar específicamente designado y equipado para el lavado de manos, lo que reduce el riesgo de contaminación cruzada.
2. **Abre el grifo y ajusta la temperatura del agua a un nivel cómodo:** Es importante que el agua esté a una temperatura que no cause incomodidad, para que puedas realizar el lavado de manos de manera efectiva durante el tiempo recomendado.
3. **Aplica una cantidad suficiente de jabón en las manos:** La cantidad adecuada de jabón garantiza una limpieza efectiva y la creación de espuma, lo que ayuda a eliminar los microorganismos de las manos.

4. **Frota las palmas de las manos juntas para generar espuma:** Frotar las palmas juntas ayuda a distribuir el jabón y a cubrir todas las superficies de las manos, incluyendo las áreas entre los dedos y debajo de las uñas.
5. **Limpia el dorso de cada mano, asegurándote de cubrir toda la superficie:** Es importante prestar atención a todas las áreas de las manos, incluyendo el dorso, para garantizar una limpieza completa.
6. **Frota la palma de una mano con los dedos entrelazados de la otra y viceversa:** Este paso asegura que todas las áreas de las manos estén cubiertas y ayuda a eliminar la suciedad y los microorganismos entre los dedos.
7. **Frota el dorso de los dedos de una mano contra la palma opuesta, con movimientos circulares:** Este movimiento específico ayuda a limpiar las áreas difíciles de alcanzar y a eliminar los microorganismos atrapados en las superficies de la piel.
8. **Limpia el pulgar de cada mano con movimientos circulares:** El pulgar es una zona que a menudo se pasa por alto, pero que puede contener microorganismos. Limpiarlo adecuadamente es crucial para una higiene completa de las manos.
9. **Limpia cuidadosamente las puntas de los dedos de cada mano contra la palma opuesta, en movimientos circulares:** Al limpiar las puntas de los dedos, se eliminan los microorganismos que pueden estar presentes en esta área, especialmente debajo de las uñas.
10. **Enjuaga tus manos bajo el agua corriente:** El enjuague elimina el jabón y los microorganismos de las manos, preparándolas para el secado.
11. **Seca tus manos completamente con una toalla limpia o con papel desechable:** Secar las manos adecuadamente ayuda a eliminar la humedad, que puede ser un medio para el crecimiento de microorganismos.
12. **Si es necesario, aplica una solución desinfectante a base de alcohol siguiendo las instrucciones del fabricante:** En situaciones donde el lavado de manos con agua y jabón

no es posible, el uso de una solución desinfectante a base de alcohol puede ser una alternativa eficaz para desinfectar las manos.

### **Protocolo para Cirugía:**

Los pasos para el lavado de manos en cirugía son similares a los de la atención diaria, pero con algunas diferencias importantes:

1. **Realiza un primer lavado de manos normal siguiendo los pasos del protocolo para atención diaria:** Este primer lavado elimina la suciedad y los microorganismos superficiales, preparando las manos para el procedimiento quirúrgico.
2. **Viste adecuadamente el equipo requerido:** Antes del segundo lavado de manos, es necesario vestir el equipo apropiado.
3. **Repite el lavado de manos, prestando especial atención a la técnica y asegurándote de cubrir todas las áreas de las manos y antebrazos:** En el segundo lavado de manos, se presta especial atención a la técnica y se asegura una limpieza completa de todas las áreas de las manos y los antebrazos, incluyendo debajo de las uñas y hasta los codos.
4. **Mantén las manos y los antebrazos por encima del codo en todo momento durante el lavado:** Esto ayuda a prevenir la contaminación del área quirúrgica y garantiza una limpieza completa de las manos y los antebrazos.
5. **Seca tus manos y antebrazos con una toalla estéril o con material desechable:** Es importante utilizar materiales estériles para secar las manos y los antebrazos, para evitar la reintroducción de microorganismos en las manos recién limpiadas.
6. **Si es necesario, aplica una solución desinfectante a base de alcohol según las instrucciones del fabricante, asegurándote de cubrir completamente todas las áreas:** En situaciones quirúrgicas, donde la esterilidad es crucial, se puede aplicar una solución desinfectante a base de alcohol para garantizar la desinfección completa de las manos y los antebrazos.

#### 2.5.4. Equipo de Protección Personal (EPP)

El uso adecuado del EPP es crucial para proteger al personal odontológico durante la atención a los pacientes. El equipo recomendado por varios autores (49,50,59,60) incluyen:

##### **Guantes:**

- **Uso sistemático:** Los guantes son fundamentales en cada procedimiento odontológico para proteger al personal y a los pacientes de la transmisión de microorganismos. Se deben cambiar entre pacientes y después de cada procedimiento para evitar la contaminación cruzada.
- **Material adecuado y ajuste:** Es esencial seleccionar guantes hechos de materiales resistentes y aptos para el propósito. Asegurarse de que estén bien ajustados para una protección óptima sin comprometer la destreza manual.
- **Descarte adecuado:** Después de su uso, los guantes deben descartarse de manera adecuada según los protocolos establecidos para la eliminación de desechos biológicos.

##### **2.5.5. Mascarillas y Protectores Faciales:**

- **Protección respiratoria:** Las mascarillas y los protectores faciales son esenciales para proteger la boca, la nariz y los ojos del personal dental contra salpicaduras, aerosoles y partículas durante los procedimientos.
- **Elección de mascarillas adecuadas:** Se recomienda el uso de mascarillas quirúrgicas o respiradores N95 en situaciones específicas, especialmente en procedimientos que puedan generar aerosoles, proporcionando una mayor protección contra la inhalación de partículas.

##### **2.5.6. Gafas Protectoras o Protectores Oculares:**

- **Protección visual:** Las gafas protectoras o protectores oculares son esenciales para resguardar los ojos del personal dental contra salpicaduras, gotas y aerosoles que puedan representar riesgos para la salud visual durante los procedimientos odontológicos.

### **2.5.7. Batas o Delantales:**

- **Prevención de la contaminación de la ropa:** Las batas o delantales deben usarse para cubrir la ropa y protegerla de la contaminación con fluidos corporales y salpicaduras durante los procedimientos dentales.

Es crucial cumplir rigurosamente con estas normativas de bioseguridad en odontología con el fin de reducir al mínimo la transmisión de infecciones entre el personal odontológico y los pacientes. Estas medidas no solo protegen la salud de quienes reciben atención, sino que también garantizan un entorno de trabajo seguro para los profesionales de la odontología.

## **2.6 Bioseguridad en odontología durante la pandemia de COVID: Protocolos de prácticas y prevención.**

Durante la pandemia de COVID-19, la práctica odontológica tuvo que adaptarse y seguir rigurosos protocolos de bioseguridad para proteger tanto a los profesionales como a los pacientes (50). Aquí tienes información relevante sobre cómo se adaptó la práctica odontológica durante la pandemia:

Protocolos de Prácticas y Prevención en Odontología durante la Pandemia de COVID-19

### **2.6.1. Uso de Equipos de Protección Personal (EPP):**

- **Mascarillas N95 o equivalentes:** Se implementó el uso de mascarillas de alta filtración para ofrecer una mayor protección respiratoria tanto al personal como a los pacientes (52,57).
- **Protectores Faciales y Gafas Protectoras:** Además de las mascarillas, se utilizan protectores faciales o gafas para proteger los ojos y la cara de salpicaduras y aerosoles (53,55).
- **Uso de Batas y Cubiertas Protectoras:** Se aumentó el uso de batas desechables y cubiertas protectoras para la ropa durante los procedimientos (54,61).

### **2.6.2. Medidas de Control de Infecciones:**

- Esterilización y Desinfección Rigurosa: Se intensificaron entre los protocolos de esterilización y de desinfección de equipos, instrumentos y superficies entre pacientes (62).
- Ventilación y Filtración del Aire: Se mejoró la ventilación en las áreas de tratamiento y se instalaron sistemas de filtración de aire para reducir la concentración de partículas virales en el ambiente (44).

### **2.6.3. Triage y Evaluación de Pacientes:**

- Cuestionarios de Evaluación de Síntomas: Se implementaron cuestionarios para evaluar síntomas de COVID-19 en los pacientes antes de la cita y se pospusieron tratamientos no urgentes en pacientes con síntomas o exposición reciente (63).
- Toma de Temperatura y Desinfección: Se tomaba la temperatura y se desinfectaban las manos de los pacientes al llegar a la clínica dental (61).

### **2.6.4. Cambios en los Procedimientos Dentales:**

- Limitación de Acompañantes: Se restringió la presencia de acompañantes en la clínica dental, a menos que fuera necesario (62).
- Protocolos de Enjuague Bucal: Se recomendó a los pacientes realizar enjuagues con soluciones desinfectantes antes de los procedimientos dentales (45).
- Mayor Énfasis en la Teleodontología: Se fomentó la teleodontología para consultas y evaluaciones iniciales, reduciendo así la necesidad de visitas presenciales en algunos casos (62).
- Estos protocolos y prácticas en la odontología durante la pandemia de COVID-19 se adoptaron para mitigando algunos riesgos de transmisión del virus en entornos dentales y con el fin de garantizar la seguridad tanto de los pacientes como del personal odontológico. La adaptación de estas medidas ha sido fundamental para continuar brindando atención odontológica segura y efectiva en tiempos de crisis sanitaria.

## **2.7 Protocolo de desinfección y esterilización dentro del consultorio odontológico.**

El protocolo de desinfección y esterilización dentro del consultorio odontológico es fundamental para garantizar la seguridad y prevenir la transmisión de infecciones entre pacientes y personal de salud. Aquí se detalla un protocolo que abarca cada etapa del proceso:

### **2.7.1. PrerreMojo:**

- **Objetivo:** Sumergir los instrumentos en una solución de hipoclorito de sodio al 2-5% para iniciar el proceso de descontaminación inicial o en agua con jabón enzimático(5).

### **2.7.2. Primer Lavado del Instrumental con Ultrasonido:**

- **Procedimiento:** Tras el prerreMojo, los instrumentos son sometidos a un primer lavado utilizando un equipo de ultrasonido con agua y detergente. La acción del ultrasonido contribuye a la eliminación de residuos y materia orgánica adherida a los instrumentos, mejorando su limpieza (6,9).

### **2.7.3. Desinfección con Desinfectantes Adecuados:**

- **Selección del Desinfectante:** Se elige un desinfectante basado en el tipo de microorganismos presentes y siguiendo las recomendaciones del fabricante (5,10). Ejemplos comunes incluyen glutaraldehído, peróxido de hidrógeno, clorhexidina, entre otros.

### **2.7.4. Segundo Lavado del Instrumental:**

- **Lavado Manual:** Tras la desinfección, se realiza un segundo lavado manual con agua y detergente para eliminar completamente los residuos de desinfectantes. Este paso es crucial para garantizar que los instrumentos estén libres de cualquier residuo químico que pueda ser perjudicial para el paciente (10).

### **2.7.5. Secado del Instrumental:**

- **Método de Secado:** Los instrumentos se secan con aire comprimido o mediante un proceso de secado al aire para evitar la formación de humedad, lo que puede favorecer la contaminación (10).

### **2.7.6. Empaque del Instrumental:**

- **Selección de Materiales de Empaque:** Se utilizan envolturas o bolsas de papel, polipropileno o poliéster para empaquetar los instrumentos según el método de esterilización a seguir (9,10).

### **2.7.7. Esterilización:**

- **Métodos de Esterilización:** Los instrumentos empacados son sometidos al proceso de esterilización utilizando métodos como calor seco, vapor a presión, óxido de etileno o irradiación, asegurando la completa eliminación de microorganismos viables (5).

### **2.7.8. Manipulación y Almacenamiento:**

- **Manipulación Estéril:** Una vez esterilizados, los instrumentos deben ser manipulados con cuidado para evitar su contaminación antes de su uso en procedimientos dentales. El almacenamiento seguro y adecuado también es esencial para preservar su esterilidad hasta su utilización (6).

Este protocolo de desinfección y esterilización en el consultorio odontológico sigue pautas rigurosas para asegurar la eliminación de microorganismos patógenos y proporcionar un entorno clínico seguro y libre de infecciones para los pacientes y el personal de salud (5,9). Es esencial que estos procesos sean llevados a cabo por personal capacitado y siguiendo las normativas y recomendaciones de las autoridades sanitarias pertinentes.

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. Díaz Ronquillo MA, Montece Ochoa ER, Macías Lozano HG, Ortega Pow-Hing GP. Una mirada acerca de la Bioseguridad y Ergonomía en el servicio de odontología. RECIMUNDO. 2019 Jan 31;3(1):151–74.

2. Paz Betanco MA. Conocimientos, actitudes y prácticas de normas de bioseguridad y riesgo biológico en odontólogos de práctica privada de tres ciudades de Nicaragua. *Odontología Sanmarquina*. 2019 Feb 28;22(1):19–25.
3. Ulsenheimer BC, Pereira DIB, dos Santos HF, von Laer AE, Tonin AA, da Costa MM, et al. General biosafety measures for laboratory environments, outpatient clinics, medical centers, and veterinary hospitals during the SARS-CoV-2 pandemic. *Brazilian Journal of Microbiology*. 2022 Sep 29;53(3):1715–21.
4. Barreto Paredes JE, Condolo Macas JD, Fernández Guamán JA, González Eras SP, Picoita Castro LE. Bioseguridad en odontología ante COVID-19:revisión de aporte a estudiantes y profesionales. *Revista Odontológica Basadrina*. 2021 Nov 11;5(2):26–35.
5. Campos CAS, Guimarães Neto GSC, Pereira R da S, Costa MO, Santos WB, Rocha WG, et al. Biosafety in dentistry: literature review. *Brazilian Journal of Health Review*. 2020;3(2):1656–62.
6. Barbieri AA, Feitosa F, Ramos CJ, Teixeira SC. Biosafety measures in dental practice: Literature Review. *Braz Dent Sci*. 2019 Jan 31;22(1):9–16.
7. Siles-Garcia AA, Alzamora-Cepeda AG, Atoche-Socola KJ, Peña-Soto C, Arriola-Guillén LE. Biosafety for Dental Patients During Dentistry Care After COVID-19: A Review of the Literature. *Disaster Med Public Health Prep*. 2021 Jun 14;15(3):e43–8.
8. Fernandez M dos S, Cascaes AM, Muniz FWMG, Silva NRJ da, Bielavski CH, Silva AER. Knowledge About Biosafety Measures in Clinical Setting During the COVID-19 Pandemic: A Cross-Sectional Study With Brazilian Dental Students. *Disaster Med Public Health Prep*. 2023 Jan 10;17:e108.
9. Morais HG de F, Galvão MHR, Silva WR da, Barros JM de, Santos AA dos, Domingos NR da S, et al. Biosafety knowledge, actions and practices of brazilian dentists during the COVID-19 pandemic. *Research, Society and Development*. 2020 Sep 21;9(10):e1529108507.
10. Cabrera-Tasayco F del P, Rivera-Carhuavilca JM, Atoche-Socola KJ, Peña-Soto C, Arriola-Guillén LE. Biosafety Measures at the Dental Office After the Appearance of COVID-19: A Systematic Review. *Disaster Med Public Health Prep*. 2021 Dec 27;15(6):e34–8.
11. Yupanqui - Barrios K, Chacón P, Castañeda - Moreno M, Barzola - Loayza M, Castañeda - Sarmiento S, Chauca - Saavedra C, et al. Hipomineralización del segundo molar primario: Una revisión de la literatura. *REVISTA ODONTOLOGÍA PEDIÁTRICA*. 2020 Jan 23;18(2):44–53.
12. Gomes AP, Braga LM, Ferreira JA, Vicari MV, Gomes V, Motta OJR da. Biosecurity and infectious diseases: contemporary challenges / Biossegurança e doenças infecciosas: desafios contemporâneos. *Brazilian Journal of Health Review*. 2022 Apr 9;5(2):6364–91.
13. Santome-Pariona J, Briceño-Vergel G, Córdova-Limaylla N, Ladera-Castañeda M, Huamani-Echaccaya J, Tolmos-Valdivia R, et al. Factors Associated with the Level of Knowledge about Biosafety against COVID-19 in Peruvian Dental Students: A Cross-Sectional Study under a Multivariable Regression Model. *Int J Environ Res Public Health*. 2023 May 24;20(11):5938.
14. Vieira-Meyer APGF, Coutinho MB, Santos HPG, Saintrain M V., Candeiro GT de M. Brazilian Primary and Secondary Public Oral Health Attention: Are Dentists Ready to Face the COVID-19 Pandemic? *Disaster Med Public Health Prep*. 2022 Feb 10;16(1):254–61.
15. Benavides S, Cruz P, Chang M. Microimplantes, una nueva opción en el tratamiento de ortodoncia. *Ortodoncia Odontología Vital*. 2016;63:63–75.
16. Cazares de León F, Cantú Canales M de LJ, Rodríguez Castillo VR, Gutiérrez Lizardi P, Soto Gámez DE, Peraldi Sada MG. Challenges and Alternatives in Dental Education During the COVID-19 pandemic. *Integrative Literature Review. Universitas Odontologica*. 2020 Dec 30;39.
17. Barbosa-Liz DM, Agudelo-Suarez AA, Tuesta-Mondragón MF, Ariza-Olaya JT, Plaza-Ruiz SP.

Modificación de la práctica odontológica, seguimiento a protocolos y percepción de riesgo de los odontólogos durante la pandemia de COVID-19 en Colombia: estudio de corte transversal. *Revista Facultad de Odontología*. 2021 Feb 1;33(1):17–35.

18. Ocampo ZM. Diagnóstico de las alteraciones verticales dentofaciales. *Revista facultad de odontología Universidad de Antioquia*. 2005;17(1):84–97.
19. Cruz Moreno B, Muñoz Gaviria C. Tratamiento ortodóncico de mordidas profundas. *Revista Facultad de Odontología Universidad de Antioquia*. 2011;23(1):158–73.
20. Pérez Suazo D, Pontigo Inostroza C, Sanhueza Monsalves C, Sepúlveda Torres S, Araya Vallespir C. Compliance with biosecurity measures proposed in 2004, post SARS-CoV-2 outbreak, for dentistry students. *Journal of Oral Research*. 2021 Jan 31;S(1):1–5.
21. Lira A de LS, Campos SHL, Campos AVL, Carvalho BWL, Paulo LCB de. COVID-19 prevention, control and management during dental care in a school clinic. *Revista da ABENO*. 2022 Nov 16;22(2):1993.
22. Aminoroaya A, Neisiany RE, Khorasani SN, Panahi P, Das O, Madry H, et al. A review of dental composites: Challenges, chemistry aspects, filler influences, and future insights. *Compos B Eng*. 2021 Jul;216:108852.
23. Foong LK, Foroughi MM, Mirhosseini AF, Safaei M, Jahani S, Mostafavi M, et al. Applications of nano-materials in diverse dentistry regimes. *RSC Adv*. 2020;10(26):15430–60.
24. Yadav R, Meena A, Patnaik A. Biomaterials for dental composite applications: A comprehensive review of physical, chemical, mechanical, thermal, tribological, and biological properties. *Polym Adv Technol*. 2022 Jun 27;33(6):1762–81.
25. Nagay BE, Cordeiro JM, Barao VAR. Insight Into Corrosion of Dental Implants: From Biochemical Mechanisms to Designing Corrosion-Resistant Materials. *Curr Oral Health Rep*. 2022 Jun 29;9(2):7–21.
26. Pandit C, Roy A, Ghotekar S, Khusro A, Islam MN, Emran T Bin, et al. Biological agents for synthesis of nanoparticles and their applications. *J King Saud Univ Sci*. 2022 Apr;34(3):101869.
27. Martínez Menchaca HR, González Solís A, Juárez Casanova K. Procedimientos libres de aerosol ante COVID-19 en odontología pediátrica. *Revista de la Asociación Dental Mexicana*. 2020;77(6):301–5.
28. Wilches-Visbal JH, Castillo Pedraza MC, Jamil Khoury H. Protección Radiológica en Radiología Dental. *CES Odontol*. 2021;34(1):56–67.
29. Guzmán JAM, Chávez JEM, Reátegui BDCC, Chávez CBM. Conocimiento y cumplimiento de normas de protección sobre radiación ionizante en una clínica dental docente. *Revista Cubana de Estomatología* [Internet]. 2023;60(4):4203. Available from: <http://www.revestomatologia.sld.cu/index.php/est/article/view/4203>
30. Pérez LD. Estudio ergonómico en odontólogo durante tratamientos de endodoncia. *Ergonomía, Investigación Y Desarrollo*. 2020;2(1):168–81.
31. Paz Betanco MA. Conocimientos, actitudes y prácticas de normas de bioseguridad y riesgo biológico en odontólogos de práctica privada de tres ciudades de Nicaragua. *Odontología Sanmarquina*. 2019 Feb 28;22(1):19–25.
32. Campos CAS, Guimarães Neto GSC, Pereira R da S, Costa MO, Santos WB, Rocha WG, et al. Biosafety in dentistry: literature review. *Brazilian Journal of Health Review*. 2020;3(2):1656–62.
33. Hermoza Gutierrez JJ, Calle Gutierrez A, Ururi Maye A. Análisis de factores de riesgo laboral en odontología. *Revista Odontológica Basadrina*. 2020 Jan 7;3(2):56–61.
34. Yadav R, Meena A, Patnaik A. Biomaterials for dental composite applications: A comprehensive review of physical, chemical, mechanical, thermal, tribological, and biological properties. *Polym*

Adv Technol. 2022 Jun 27;33(6):1762–81.

35. Vieira KMR, Vieira Jr FU, Bittencourt ZZL de C. Occupational accidents with biological material in a school hospital. *Rev Bras Enferm.* 2019 Jun;72(3):737–43.
36. Boccia G, Di Spirito F, D'Ambrosio F, De Caro F, Pecora D, Giorgio R, et al. Microbial Air Contamination in a Dental Setting Environment and Ultrasonic Scaling in Periodontally Healthy Subjects: An Observational Study. *Int J Environ Res Public Health.* 2023 Feb 3;20(3):2710.
37. Gallagher JE, K.C. S, Johnson IG, Al-Yaseen W, Jones R, McGregor S, et al. A systematic review of contamination (aerosol, splatter and droplet generation) associated with oral surgery and its relevance to COVID-19. *BDJ Open.* 2020 Nov 24;6(1):25.
38. Lizzadro J, Mazzotta M, Girolamini L, Dormi A, Pellati T, Cristino S. Comparison between Two Types of Dental Unit Waterlines: How Evaluation of Microbiological Contamination Can Support Risk Containment. *Int J Environ Res Public Health.* 2019 Jan 24;16(3):328.
39. Castellano Realpe OJ, Gutiérrez JC, Sierra DA, Pazmiño Martínez LA, Prado Palacios YY, Echeverría G, et al. Dental Unit Waterlines in Quito and Caracas Contaminated with Nontuberculous Mycobacteria: A Potential Health Risk in Dental Practice. *Int J Environ Res Public Health.* 2020 Mar 31;17(7):2348.
40. Spagnolo AM, Sartini M, Cristina ML. Microbial Contamination of Dental Unit Waterlines and Potential Risk of Infection: A Narrative Review. *Pathogens.* 2020 Aug 13;9(8):651.
41. Baudet A, Guillaso M, Grimmer L, Regad M, Florentin A. Microbiological Contamination of the Office Environment in Dental and Medical Practice. *Antibiotics.* 2021 Nov 10;10(11):1375.
42. Omran EAH, Abbass AAG, Abaza AF, Elzouki EM. Study of some risk factors for fungal contamination of dental unit waterlines in Alexandria, Egypt. *The Journal of Infection in Developing Countries.* 2021 Aug 31;15(08):1197–204.
43. Sachdev R, Garg K, Singh G, Mehrotra V. Is safeguard compromised? Surgical mouth mask harboring hazardous microorganisms in dental practice. *J Family Med Prim Care.* 2020;9(2):759.
44. Cao R, Qiu P, Xu B, Lin J, Chu D, Fan Z. Effectiveness of interventions to reduce aerosol generation in dental environments: A systematic review. *Prev Med Rep.* 2023 Oct;35:102383.
45. Patil S, Moafa IH, Bhandi S, Jafer MA, Khan SS, Khan S, et al. Dental care and personal protective measures for dentists and non-dental health care workers. *Disease-a-Month.* 2020 Sep;66(9):101056.
46. Ionescu AC, Brambilla E, Manzoli L, Orsini G, Gentili V, Rizzo R. Aerosols modification with H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> reduces airborne contamination by dental handpieces. *J Oral Microbiol.* 2021 Jan 1;13(1).
47. Kligman S, Ren Z, Chung CH, Perillo MA, Chang YC, Koo H, et al. The Impact of Dental Implant Surface Modifications on Osseointegration and Biofilm Formation. *J Clin Med.* 2021 Apr 12;10(8):1641.
48. Kligman S, Ren Z, Chung CH, Perillo MA, Chang YC, Koo H, et al. The Impact of Dental Implant Surface Modifications on Osseointegration and Biofilm Formation. *J Clin Med.* 2021 Apr 12;10(8):1641.
49. Díaz Guzmán LM, Castellanos Suárez JL. Propuesta del modelo para control de infecciones en la consulta odontológica ante la pandemia de COVID-19. *Revista de la Asociación Dental Mexicana.* 2020;77(3):137–45.
50. Amato A, Caggiano M, Amato M, Moccia G, Capunzo M, De Caro F. Infection Control in Dental Practice During the COVID-19 Pandemic. *Int J Environ Res Public Health.* 2020 Jul 2;17(13):4769.
51. Makvandi P, Josic U, Delfi M, Pinelli F, Jahed V, Kaya E, et al. Drug Delivery (Nano)Platforms

for Oral and Dental Applications: Tissue Regeneration, Infection Control, and Cancer Management. *Advanced Science*. 2021 Apr 5;8(8).

52. Umezudike KA, Isiekwe IG, Fadeju AD, Akinboboye BO, Aladenika ET. Nigerian undergraduate dental students' knowledge, perception, and attitude to COVID-19 and infection control practices. *J Dent Educ*. 2021 Feb 21;85(2):187–96.
53. Khader Y, Al Nsour M, Al-Batayneh OB, Saadeh R, Bashier H, Alfaqih M, et al. Dentists' Awareness, Perception, and Attitude Regarding COVID-19 and Infection Control: Cross-Sectional Study Among Jordanian Dentists. *JMIR Public Health Surveill*. 2020 Apr 9;6(2):e18798.
54. Alharbi G, Shono N, Alballaa L, Aloufi A. Knowledge, attitude and compliance of infection control guidelines among dental faculty members and students in KSU. *BMC Oral Health*. 2019 Dec 9;19(1):7.
55. Ghai S. Are dental schools adequately preparing dental students to face outbreaks of infectious diseases such as COVID-19? *J Dent Educ*. 2020 Jun 11;84(6):631–3.
56. FAGRELL TG, LINGSTRÖM P, OLSSON S, STEINIGER F, NORÉN JG. Bacterial invasion of dentinal tubules beneath apparently intact but hypomineralized enamel in molar teeth with molar incisor hypomineralization. *Int J Paediatr Dent*. 2008 Sep;18(5):333–40.
57. Volgenant CMC, Persoon IF, de Ruijter RAG, de Soet JJ (Hans). Infection control in dental health care during and after the SARS-CoV-2 outbreak. *Oral Dis*. 2021 Apr 25;27(S3):674–83.
58. Cavazos-López EN, Flores-Flores DA, Rumayor-Piña A, Torres-Reyes P, Rodríguez-Villarreal Ó, Aldape-Barrios BC. Conocimiento y preparación de los odontólogos mexicanos ante la pandemia por COVID-19. *Revista de la Asociación Dental Mexicana*. 2020;77(3):129–36.
59. Badanian A. Bioseguridad en odontología en tiempos de pandemia COVID-19. *Odontoestomatología*. 2020 Jun 6;22(35).
60. Ruiz-Quilcat C, Aguirre-Morales AK. Equipos de protección personal en la atención odontológica durante la covid-19. Revisión de la literatura. *Revista Estomatológica Herediana*. 2022 Dec 15;32(4):410–9.
61. Khanagar SB, Al-Ehaideb A, Vishwanathaiah S, Maganur PC, Naik S, Siddeeqh S. Exposure Risks and Preventive Strategies Considered in Dental Care Settings to Combat Coronavirus Disease (COVID-19). *HERD: Health Environments Research & Design Journal*. 2021 Jan 30;14(1):278–89.
62. Gandolfi MG, Zamparini F, Spinelli A, Sambri V, Prati C. Risks of Aerosol Contamination in Dental Procedures during the Second Wave of COVID-19—Experience and Proposals of Innovative IPC in Dental Practice. *Int J Environ Res Public Health*. 2020 Dec 1;17(23):8954.
63. Baghizadeh Fini M. What dentists need to know about COVID-19. *Oral Oncol*. 2020 Jun;105:104741.