



**ESCUELA DE TECNOLOGÍA MÉDICA  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**

**PROTOCOLO DE ATENCIÓN COVID-19, BASES MICROBIOLÓGICAS**

**MEMORIA PARA OPTAR AL GRADO  
DE LICENCIADO EN TECNOLOGÍA MÉDICA**

**AUTOR: ARTURO ROJAS OSSES  
PROFESOR GUIA: OD. Dr. LUIS ALEJANDRO POBLETE NORAMBUENA**

**TALCA-CHILE  
2021**

## CONSTANCIA

La Dirección del Sistema de Bibliotecas a través de su unidad de procesos técnicos certifica que el autor del siguiente trabajo de titulación ha firmado su autorización para la reproducción en forma total o parcial e ilimitada del mismo.



Talca, 2022



## ÍNDICE DE CONTENIDOS

	<b>Pág.</b>
<b>RESUMEN</b>	<b>7</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>8</b>
<b>OBJETIVOS</b>	<b>9</b>
1. OBJETIVO GENERAL	
2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	
<b>METODOLOGÍA DE BÚSQUEDA Y ORGANIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN</b>	<b>10</b>
<b>MARCO TEÓRICO</b>	<b>11</b>
<b>1. ANTECEDENTES DE COVID-19</b>	<b>11</b>
1.1 Antecedentes taxonómicos del virus SARS-CoV2	<b>11</b>
1.2 Estructura y características bioquímicas del virus SARS-CoV2	<b>14</b>
<b>2. MODOS DE TRANSMISIÓN DEL VIRUS SARS-CoV2</b>	<b>16</b>
2.1 Transmisión por gotitas respiratorias y aerosoles	<b>16</b>
2.2 Transmisión por contacto	<b>19</b>
2.3 Transmisión fecal-oral	<b>20</b>
2.4 Lágrimas	<b>20</b>
2.5 Transmisión de madre a hijo	<b>20</b>
<b>3. MEDIDAS PREVENTIVAS PARA LA TRANSMISIÓN DE COVID-19</b>	
3.1 Elementos de protección personal y bioseguridad	<b>21</b>

3.2 Mascarillas	25
3.3 Distanciamiento social	27
3.4 Salas de presión positiva y negativa	30
<b>4. MÉTODOS DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN PARA COVID-19</b>	<b>33</b>
4.1 Generalidades de limpieza y desinfección	33
4.2 Métodos fisicoquímicos de desinfección	34
4.3 Métodos de desinfección sin contacto	39
<b>5. RECOMENDACIONES PARA CENTROS MÉDICOS</b>	<b>42</b>
5.1 Capacitación de centros médico-sanitario	42
5.2 Recomendaciones para la limpieza en centros médicos	43
5.3 Recomendaciones para la atención de pacientes	46
<b>6. CLINICAS ODONTOLÓGICAS Y COVID-19</b>	<b>48</b>
6.1 Riesgo de transmisión de COVID-19 en clínicas odontológicas	48
6.2 Manejo de la transmisión de COVID-19 en entornos odontológicos	50
<b>7. IMPACTO SOBRE EL SISTEMA DE SALUD CHILENO</b>	<b>62</b>
<b>CONCLUSIONES</b>	<b>65</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>67</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

	<b>Pág.</b>
<b>Tabla 1:</b> Taxonomía del virus SARS-CoV2.	<b>13</b>
<b>Tabla 2:</b> Uso de EPP según el nivel de atención.	<b>22</b>
<b>Tabla 3:</b> Desinfectantes recomendados para el uso en pandemia.	<b>36</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
<b>Figura 1:</b> Estructura molecular del virus SARS-CoV2	<b>14</b>
<b>Figura 2:</b> Orden de utilización de los EPP	<b>21</b>
<b>Figura 3:</b> Orden de Retiro de los EPP	<b>24</b>
<b>Figura 4:</b> Medidas administrativas para prevenir la contaminación por SARS-CoV2 en clinicas dentales.	<b>52</b>

## RESUMEN

La enfermedad por coronavirus que apareció por primera vez en 2019 (COVID-19 por el acrónimo en inglés) es una infección respiratoria causada por el virus SARS-CoV2 (también conocido como el virus del COVID-19). Este virus se transmite principalmente por contacto físico estrecho y por gotitas respiratorias. A la fecha pocos de los estudios reunidos se habían vinculado categóricamente el virus de COVID-19 con un protocolo de atención específico. Aun así, las orientaciones o recomendaciones aquí expuestas están basadas en la información existente y en las experiencias de transmisión y con la contaminación de superficies por otros coronavirus y bacterias que sí se ha vinculado con esta forma de transmisión. Por lo tanto, estas orientaciones se emiten con el fin de reducir cualquier función que los aerosoles y fómites pudieran desempeñar en la transmisión de COVID-19 en entornos médico-sanitarios y odontológicos.

La transmisión del virus del COVID-19 se ha relacionado con el contacto estrecho de las personas en locales cerrados, como las viviendas, los centros sanitarios, y los asilos. Asimismo, se ha comprobado la vulnerabilidad frente a la transmisión de este virus en lugares de la comunidad distintos de los establecimientos sanitarios, tales como los edificios de acceso público, los centros religiosos, los mercados, el transporte público y los negocios. Hoy en día se desconoce la función de la transmisión mediante fómites y la necesidad de las prácticas de desinfección fuera de los centros sanitarios; sin embargo, si existen los principios de prevención y control de infecciones concebidos para mitigar la propagación de agentes patógenos en dichos centros, en particular las prácticas de limpieza y desinfección. Al igual que otros coronavirus, el SARS-CoV2 tiene una envoltura cuya capa exterior de lípidos es frágil y eso lo hace más sensible a los desinfectantes por comparación con los virus carentes de envoltura como rotavirus, norovirus y poliovirus.

**Palabras clave:** COVID-19, protocolo de atención, limpieza y desinfección.

## INTRODUCCIÓN

La actual pandemia que afecta a gran parte del mundo apareció por primera vez en China, Wuhan a fines del 2019, esta corresponde una enfermedad respiratoria mediada por el virus SARS-CoV2, sus síntomas incluyen fiebre, tos seca y dificultad para respirar; estos pueden ser leves en personas jóvenes e inmunocompetentes pero letales para adultos mayores y personas con comorbilidades(1).

A fines de diciembre del 2019 los centros de salud locales de Wuhan provincia de Hubei informaban sobre pacientes que presentaban neumonía de origen desconocido, en un comienzo se advirtió que estos estaban vinculados epidemiológicamente con un mercado mayorista de mariscos, tiempo después, científicos chinos identificaron el causal de la enfermedad y secuenciaron su material genómico el que posteriormente se hizo público. El comité internacional de taxonomía de virus lo nombró SARS-CoV2 (síndrome respiratorio agudo severo, Coronavirus 2)(2) y actualmente cuenta con alrededor de 200 millones de casos confirmados en el mundo.

En la actualidad, estamos en un proceso de inmunización mundial para COVID-19 gracias al desarrollo de diversas vacunas. Por lo tanto, es fundamental la realización de estudios que vinculen métodos de prevención, atención, limpieza y desinfección específicamente acordes a COVID-19 para así impedir su propagación, y más en entornos inmediatos de centros médicos donde existe un mayor riesgo de contagio, por lo que esta revisión se orienta a entregar un protocolo que englobe la totalidad del transcurso desde que un paciente es atendido y en entornos en los cuales se encuentran personas que cursen la enfermedad COVID-19 a partir de la evidencia existente; abordando tanto la protección del personal médico como también las personas a cargo de labores sanitarias, agentes utilizados para la limpieza y desinfección, por último, se entregan recomendaciones para la atención de pacientes en centros médicos, clínicas odontológicas y las modificaciones del GES en consecuencia de la pandemia.

## **OBJETIVOS**

### **1. OBJETIVO GENERAL**

- 1.1 Confeccionar un protocolo de atención para COVID-19 a partir de la evidencia y prácticas recomendadas hasta el momento.

### **2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- 2.1 Analizar la estructura bioquímica y ubicación taxonómica del virus SARS-CoV2.
- 2.2 Identificar los métodos de limpieza y desinfección utilizados en centros médicos frente al virus SARS-CoV2.
- 2.3 Informar sobre las recomendaciones utilizadas para la atención de pacientes ante la pandemia de COVID-19.

## **METODOLOGÍA DE BÚSQUEDA Y ORGANIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN**

Para la búsqueda de información científica se utilizaron las palabras COVID-19, coronavirus, SARS-CoV2, limpieza, desinfección, atención, bioseguridad, protocolos, odontología, no hubo distinción entre países ni restricciones de idioma y antigüedad, aunque gran parte de la evidencia hasta el momento aportada y utilizada proviene de artículos científicos y/o revisiones basadas en la evidencia proveniente de China; se utilizó la base de datos “Web of science” para la citación y organización de artículos científicos.

Para una construcción estratégica de la búsqueda y refinación en casos de escasas de información se utilizaron operadores Booleanos tales como OR, AND y NOT para abarcar una mayor cantidad de información potencialmente útil para esta revisión. Las fuentes de información, utilizadas en mayor cantidad fueron NCBI, PUBMED, Elsevier entre otras. Otros recursos de información fueron utilizados directamente de las recomendaciones y evidencia aportada por la OMS y CDC.

En los casos de incongruencias de información se detallan siempre las recomendaciones informadas por organizaciones internacionales, al igual, es posible que existan casos de actualización de la información utilizada; por lo cual esta revisión estará basada en la evidencia descrita hasta la primera mitad del presente año. Por otra parte, para complementar la información respecto al manejo de COVID-19, se llevó a cabo la investigación de otros organismos asociados al SARS-CoV2 ya sea de la familia de coronavirus o de otros patógenos con una naturaleza similar a este.

## MARCO TEÓRICO

### 1. ANTECEDENTES DE COVID-19

#### 1.1 Antecedentes taxonómicos del virus SARS-CoV2

El reciente advenimiento de las secuencias genómicas como la única fuente disponible para clasificar muchos virus recién descubiertos desafía el desarrollo de la taxonomía de virus por parte de virólogos que tradicionalmente se basan en una extensa caracterización genómica del virus. Los virus forman una gran clase de entidades biológicas de extrema diversidad. A diferencia de los organismos celulares, no comparten ni un solo gen común u otro rasgo universalmente conservado que pueda utilizarse para inferir su filogenia. Esto tiene consecuencias profundas y ha dado como resultado un enfoque distribuido de la taxonomía de virus que se desarrolla a partir de grupos de estudios independientes en diferentes virus que operan bajo los auspicios del Comité Internacional de Taxonomía de Virus (ICTV)(3).

La taxonomía de virus normalmente reconoce cinco rangos ordenados jerárquicamente: orden, familia, subfamilia, género y especie (en orden ascendente de similitud entre virus). Solo un subconjunto relativamente pequeño de virus se clasifica en subfamilias y/o órdenes, mientras que el uso de otros rangos es más común(4). Ante un brote viral, es importante establecer si el brote es causado por un virus nuevo o conocido previamente, ya que esto ayuda a decidir qué enfoques y acciones son más apropiados para detectar el agente causal, controlar su transmisión y limitar las posibles consecuencias de una posible epidemia o brote(5).

La evaluación de la novedad del virus también tiene implicaciones para la denominación de este y ayuda a definir las prioridades de investigación en virología y salud pública. Sin embargo, el huésped de un género determinado puede ser incierto y la patogenicidad sigue siendo desconocida para una proporción importante (y de rápido crecimiento) de organismos, incluidos muchos coronavirus descubiertos en estudios de

metagenómica que utilizan tecnología de secuenciación de próxima generación de muestras ambientales(6).

En vista de los avances anteriores, se enfrenta a la pregunta de si el nombre del virus recién identificado debe estar vinculado a la enfermedad (definida de manera incompleta) que causa este virus, o más bien debe establecerse independientemente del fenotipo del virus. Para esto, el Comité Internacional de Taxonomía de Virus (ICTV) autoriza y organiza la clasificación taxonómica de los virus y los agentes subvirales(2).

El SARS-CoV2 se ubica dentro de la familia de virus de ARN de cadena positiva envueltos que infectan a los vertebrados, esto ha hecho surgir varias veces la necesidad de definir si es un virus de reciente aparición (que causa una enfermedad grave o la muerte en seres humanos) o más bien pertenece a un virus preexistente(7). La clasificación actual de coronavirus reconoce 39 especies en 27 subgéneros, cinco géneros y dos subfamilias que pertenecen al reino/dominio *Riboviria*, el orden *Nidovirales*, suborden *Cornidovirineae*, y la familia *Coronaviridae*. La clasificación familiar y la taxonomía de coronavirus son desarrolladas por el grupo de estudio de *Coronaviridae* (CSG), un grupo de trabajo del ICTV(8). El CSG es responsable de evaluar el lugar de los nuevos virus a través de su relación con virus conocidos en taxones establecidos, incluidas las ubicaciones relacionadas con la especie *Coronavirus relacionado con el síndrome respiratorio agudo severo*(9).

En la clasificación de los nidovirus, las especies se consideran entidades biológicas demarcadas por un método basado en la genética. Para apreciar la diferencia entre una especie nidoviral y los virus agrupados en ella, se puede observar su relación de la estructura taxonómica completa de varios coronavirus(10). Aunque estos virus se aíslan en diferentes momentos y ubicaciones de diferentes huéspedes humanos y animales (con y sin causar enfermedad), todos pertenecen a la especie *Coronavirus relacionado con el síndrome respiratorio agudo severo*. Con respecto al SARS-CoV2, este se agrupa con las especies de *Coronavirus relacionado con el síndrome respiratorio agudo severo* y el género *Betacoronavirus* (Tabla 1). Las estimaciones de distancia entre el SARS-CoV2 y los

otros coronavirus varían entre los diferentes estudios según la elección de la medida (nucleótido o aminoácido) y la región del genoma(11).

**Tabla 1:** Taxonomía del virus SARS-CoV2. Elaboración propia A. Rojas (2021)

<b>CATEGORÍA</b>	<b>CORONAVIRUS</b>
DOMINIO	<i>Riboviria</i>
ORDEN	<i>Nidovirales</i>
SUBORDEN	<i>Cornidovirineae</i>
FAMILIA	<i>Coronaviridae</i>
SUBFAMILIA	<i>Ortocoronavirinae</i>
GÉNERO	<i>Betacoronavirus</i>
SUBGÉNERO	<i>Sarbecovirus</i>
ESPECIE	<i>Coronavirus relacionado con el síndrome respiratorio agudo severo</i>
INDIVIDUO	SARS-CoV2, Wuhan 2019

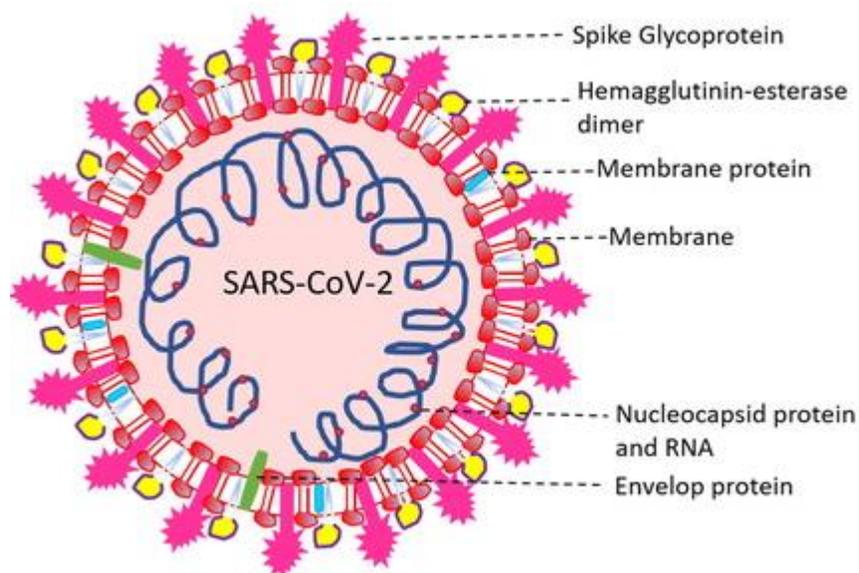
Inicialmente, la clasificación de los coronavirus se basaba en gran medida en reactividades serológicas (cruzadas) a la proteína spike viral, pero ahora se basa en análisis de secuencia comparativa de proteínas replicativas. El CSG actualmente utiliza la clasificación de coronavirus y otros nidovirus a partir del software DivErsity pArtitioning by hieRarchical Clustering (DEmARC), que define taxones y utiliza un único criterio de demarcación la divergencia genética entre virus. Es importante destacar que la participación de todas las secuencias del genoma de los coronavirus disponibles en el momento del análisis permite la designación de criterios de demarcación para toda la familia, incluidas las especies, independientemente del tamaño de muestreo de taxones, y la cantidad de virus involucrados(12).

## **1.2 Estructura y características bioquímicas del virus SARS-CoV2**

La apariencia que tiene la partícula vírica de SARS-CoV2 es la de una corona solar (razón de su nombre coronavirus)(13). Esta partícula vírica presenta una morfología esférica de un diámetro que varía entre 60 a 140nm junto con proteínas espigas o “Spikes” de aproximadamente 12nm de longitud. La estructura del virus consiste principalmente en una nucleocápside (que protege al material genético viral) y una envoltura externa. En el nucleocápside, el genoma viral está asociado con la proteína de la nucleocápside (N), la cual, se halla fosforilada e insertada dentro de la bicapa de fosfolípidos de la envoltura externa(14).

Por otra parte, el genoma del coronavirus está compuesto por aproximadamente 30000 nucleótidos el cual codifica cuatro proteínas estructurales, proteína nucleocápside (N), proteína de membrana (M), proteína Spike (S) y proteína Envelop (E) y varias proteínas no estructurales (Figura 1). La envoltura es la capa de proteína, dentro esta hay una cápside nuclear, nucleocápside o proteína N que está unida al ARN de hebra única positiva del virus, que permite al virus secuestrar células humanas y convertirlas en fábricas virales. La proteína N recubre el genoma del ARN viral que juega un papel vital en su replicación y transcripción. El N-terminal de la proteína N que se une a los ARN genómicos y subgenómicos en los viriones procesa la replicación y transcripción viral. Este es uno de los importantes puntos de investigación; el desarrollo de un fármaco eficaz dirigido a prevenir

los contactos entre el terminal N de la proteína N y la hebra de ARN positiva que puede detener la replicación y transcripción viral(15).



**Figura 1:** Estructura molecular del virus SARS-CoV2. Forma y estructura del virión de SARS-CoV-2. Partícula vírica de SARS-CoV2 que posee una nucleocápside compuesta por RNA genómico asociado a la proteína (N), cubierto por una envoltura externa de proteínas estructurales principales (S), (M) y (E). (Adaptado de P. Novel 2019 coronavirus structure)(15).

La proteína M es más abundante en la superficie viral y se cree que es el organizador central del ensamblaje del coronavirus. La proteína Spike está integrada sobre la superficie del virus, media la unión del virus a los receptores de la superficie de la célula huésped y la fusión entre las membranas viral y de la célula huésped para facilitar la entrada del virus en la célula huésped. La proteína E por su parte es una pequeña proteína de membrana compuesta de alrededor de 76 a 109 aminoácidos, que desempeña un papel importante en el ensamblaje del virus, la permeabilidad de la membrana de la célula huésped y la interacción virus-célula huésped(16). Una envoltura lipídica encapsula el material genético. El dímero de hemaglutinina-esterasa (HE) está localizado en la superficie del virus y puede estar

involucrada en la entrada del virus, no es necesaria para la replicación, sin embargo, se cree que es importante para la infección de la célula huésped natural(17).

Las partículas de coronavirus son relativamente robustas en comparación con el VIH-1, y los viriones del SARS-CoV2 permanecen infecciosos durante 1 a 4 días en entornos o condiciones adversas para su supervivencia. Al igual que otros coronavirus, el SARS-CoV2 tiene una envoltura cuya capa exterior de lípidos es frágil y eso lo hace más sensible a los desinfectantes en comparación a los virus carentes de envoltura como rotavirus, norovirus y poliovirus(15).

## **2. MODOS DE TRANSMISIÓN DEL VIRUS SARS-CoV2**

### **2.1 Transmisión por gotitas respiratorias y aerosoles**

Las personas producen gotitas al estornudar, toser y hablar (también llamadas gotitas de Flügge), si una cierta cantidad de patógenos están presentes en las gotitas, pueden ser inhaladas y diseminadas por otras personas. Estas contienen partículas de diferentes tamaños, que cuando están en el aire el agua que contienen se evapora rápidamente y se convierte en núcleos de gotitas o también llamados núcleos goticulares de Wells(18). El tamaño de los núcleos de gotitas varía mucho (0.5 ~ 10  $\mu\text{m}$ ) y si transportan patógenos determina que estos sean infecciosos o no(19). La distribución del tamaño de las partículas nucleares de gotitas determinada por diferentes estudios no es la misma, lo cual está relacionado con el método de medición utilizado en cada artículo. Más del 97% de las gotitas tosidadas por personas sanas son partículas menores de 2 mm, pero las partículas expulsadas por los pacientes infectados son diferentes a las de las personas sanas(20).

Un estudio demostró que el núcleo de las gotitas producidas al toser es solo alrededor del 5% en comparación a la producida por estornudos. En los núcleos de gotitas, los seres humanos pueden inhalar partículas que contienen agentes patógenos, esta representa aproximadamente el 60% y el 80% de los núcleos de gotitas producidas por la tos y estornudos, respectivamente. Se puede ver que, si el núcleo de la gotita contiene patógenos,

el efecto de propagación de las gotitas al estornudar es más fuerte que al toser. La proporción de bacterias y partículas virales en el núcleo de las gotitas depende del tamaño del núcleo de las gotitas y del número de bacterias en la secreción atomizada. A menos que haya una gran cantidad de bacterias patógenas en la saliva, la cantidad de bacterias en el núcleo de las gotitas producidas por la tos no es mucha, lo que es poco probable que cause directamente una transmisión real por aerosol(21).

En un estudio sobre la prueba de transmisión del estreptococo hemolítico del grupo A, se encontró que la distancia de transmisión más larga de los estornudos era de 1,7 metros y la mayoría de los núcleos de gotitas que contenían bacterias caían con las partículas a 0,36 metros; mientras que el núcleo de gotitas producido por la tos contenía menos bacterias, por otra parte se encontró que la saliva del paciente contiene más bacterias ( $2 \times 10^3 \sim 7,6 \times 10^6$  CFU/ml), asumiendo que los estornudos contienen un mayor contenido de saliva, estos resultan con una cantidad mayor de bacterias que al toser. Si se considera que los núcleos de las gotitas son infecciosos cuando se inhalan a través de la cavidad nasal, asumiendo que las partículas por debajo de 50 mm tienen la posibilidad de asentarse en la cavidad nasal, estas partículas representan más del 95% de los núcleos de las gotitas por estornudar y toser(22).

Con base en esto, se puede inferir que la probabilidad de transmisión del aerosol al estornudar en un lugar abierto es relativamente baja, mientras que en un lugar cerrado se puede formar una cierta concentración de aerosol por los estornudos repetidos de varios pacientes. Si estimamos que, 10 pacientes en una consulta de  $15\text{m}^2$ , sin encender el aire acondicionado, sin abrir la ventana y con la puerta cerrada; y estos estornudan 20 veces, la cantidad de aerosol emitida es de aproximadamente 2,4 ml. A partir de esto, la probabilidad de que se disemine una infección por COVID-19 se vuelve alta(23).

Cuando no hay interferencia de flujo en el aire, se necesitan entre 30 y 60 minutos para que el 90% de los núcleos de las gotitas portadoras de bacterias desaparezcan del aire. Los núcleos de las gotitas con un diámetro superior a 8 mm suelen desaparecer en 20 minutos, y los núcleos de las gotitas con un diámetro superior a 4 mm también desaparecen en 90 minutos(21). Cuando existe un flujo de aire activo, los núcleos de las gotas desaparecen del

aire más rápido. Las partículas grandes que transportan patógenos pueden contaminar otras partes, como manijas de puertas, asientos, pasamanos de transporte público, superficies de ascensores; que pueden representar un mayor riesgo de contacto indirecto y transmisión. Estas especulaciones se basan en los datos reportados de la investigación bacteriana. El número de partículas víricas de SARS-CoV2 en el núcleo de gotitas respiratorias al toser o estornudar y la distribución de diferentes tamaños de partículas deben ser confirmados a partir de evidencia científica. La OMS también cree que la transmisión del virus por aerosoles necesita una evaluación adicional para confirmar(24).

Algunos académicos han detectado SARS-CoV2 en la saliva de pacientes, algunos de ellos activos. La saliva puede excretarse al toser o incluso durante la respiración normal, asimismo en las gotitas respiratorias se pudo encontrar el virus de la influenza, en pacientes sin tos ni síntomas. Por otra parte, el SARS-CoV2 puede transmitirse directa o indirectamente a través de la saliva, esta incluye no solo la saliva secretada por las glándulas salivales, sino también las secreciones nasofaríngeas o pulmonares(24).

A partir del análisis de secuencia de la cepa aislada de coronavirus, se puede ver que el virus SARS-CoV2 utiliza el mismo receptor de la enzima convertidora de angiotensina 2 (ACE2) para invadir las células. Científicos alemanes aislaron el SARS-CoV2 de hisopos nasofaríngeos de pacientes con síntomas leves, lo que confirma que el virus puede multiplicarse en la cavidad nasal y la faringe, y puede transmitirse en pacientes asintomáticos o leves. El incidente en el crucero "Diamond Princess" puede considerarse un modelo de transmisión comunitaria. En el caso de aislamiento mutuo, 691 casos dieron positivo hasta el 23 de febrero. El virus SARS-CoV2 ha mostrado una fuerte capacidad de transmisión, que parece superar la infección por contacto directo y el alcance por gotitas a corta distancia, ya sea que se propague a través del sistema de aire del barco u otras formas, sin embargo, aún debe estudiarse y discutirse más a fondo(25).

## 2.2 Transmisión por contacto

Transmisión por contacto o contacto indirecto con una superficie contaminada, como manijas de puertas, superficies de elevación del asiento, grifos y otros pasamanos del transporte público contaminados, luego infectados por contacto indirecto con la mucosa (cavidad nasal, cavidad oral, conjuntiva, etc.). Las superficies contaminantes y cuánto tiempo puede sobrevivir el virus en ellas, son preguntas que deben responderse con urgencia. A partir de los datos de encuestas epidemiológicas actuales, la transmisión por contacto puede ser la principal ruta de transmisión de COVID-19. Se informa que el ácido nucleico de SARS-CoV2 se ha detectado en las manijas de las puertas de las clínicas de hospitales como Shandong y Guangzhou, China(11).

Estudios previos sobre otros virus han confirmado la forma de transmisión por contacto. La propagación del MERS-CoV (coronavirus del síndrome respiratorio en Oriente Medio) de persona a persona se produce principalmente a través del contacto cercano, y la mayoría de los casos están relacionados con el contacto con instituciones médicas y pacientes infectados(26). Un estudio mostró que la tasa de transmisión entre los contactos domésticos era de alrededor del 5%(27). Durante el brote de MERS, también se observaron infecciones asintomáticas y pacientes levemente enfermos, pero debido a la dificultad de la evaluación, no hay evidencia definitiva de que estas personas puedan transmitir el virus(28). El rinovirus puede contaminar los dedos a través del moco secretado en la cavidad nasal, contaminar las manos de otras personas a través de los dedos y luego contaminar los pomos de las puertas, los grifos, entre otras superficies, y luego a través de la mucosa nasal o la conjuntiva al tocar las fosas nasales o frotarse los ojos. Los estudios han demostrado que los rinovirus contaminados en los dedos al tocar las manijas de las puertas pueden alcanzar de 3 a 1800 unidades formadoras de colonias (CFU), y una sola CFU puede infectar a personas susceptibles. La saliva portadora de virus, la cavidad nasal y las secreciones de esputo pueden contaminar la superficie corporal, por lo que también es esencial lavarse las manos con frecuencia(29).

### **2.3 Transmisión fecal-oral**

Cuando se anunció el 9 de febrero de 2020 sobre la nueva epidemia de coronavirus, se notificó que el COVID-19 puede transmitirse a través de materia fecal. En diferentes regiones de China y casos transmitidos a Estados Unidos, se reportó esta capacidad del virus SARS-CoV2, por lo que se sugiere la existencia de transmisión fecal-oral. La transmisión fecal-oral se refiere a la ruta de transmisión a través del contacto directo o indirecto con patógenos en excrementos fecales contaminados(30). Tanto el SARS-CoV2 como el MERS-CoV, tienen la capacidad de reproducirse en las células epiteliales intestinales. Con la excreción de las heces, diversos informes sugieren que el virus excretado también puede formar aerosoles y propagarse.

### **2.4 Lágrimas**

La OMS informó que las lágrimas también pueden servir como uno de los fluidos corporales para la propagación del SARS-CoV2. Diversos estudios realizaron cultivos de virus y ácido nucleico del virus en las secreciones lagrimales o en muestras de células conjuntivales de pacientes con SARS confirmado serológicamente, pero debido al pequeño tamaño de la muestra, no se detectaron resultados positivos. Mientras que informes de la tasa positiva de detección de PCR en frotis nasofaríngeos y muestras de heces de pacientes con SARS es del 50% al 55%. Los estudios han demostrado que los receptores de SARS-COV2 (ACE2), se distribuyen principalmente en los tractos respiratorio y digestivo, pero también ampliamente en otros órganos del cuerpo (piel, ganglios linfáticos, timo, médula ósea, bazo, hígado y cerebro), sin embargo, queda por confirmar si existe en el epitelio conjuntival, por lo que no se puede descartar la posibilidad de transmisión de COVID-19 mediante las lágrimas sin embargo aún falta evidencia científica que avale la posible transmisión(31).

### **2.5 Transmisión de madre a hijo**

Muchas enfermedades pueden transmitirse verticalmente a través de la vía materno-infantil. Aunque la transmisión materno-infantil de COVID-19 aún necesita más

investigación científica para confirmarla, se han dado casos que muestran la posibilidad de esta vía. En un informe, se analizaron 10 casos de mujeres embarazadas infectadas con COVID-19. Después del parto, no se encontró transmisión hacia los bebés, sin embargo, al igual que las lágrimas es necesaria aún más evidencia científica que muestre una transmisión directa de madre a hijo.(32, 33)

### **3. MEDIDAS PREVENTIVAS PARA LA TRANSMISIÓN DE COVID-19**

#### **3.1 Elementos de protección personal y bioseguridad**

En primer lugar, hay que mencionar que, si bien el objetivo de esta revisión es poner a punto los procedimientos que aseguren la protección del paciente y el personal de salud frente a esta pandemia, no debemos olvidar uno de los principios básicos de la bioseguridad, que se basa en que el trabajador expuesto debe seguir las precauciones universales frente a cualquier individuo, sin importar si conocemos o no su serología u otros elementos (como estrato social, etc) ya que potencialmente puede portar y transmitir microorganismos patógenos.

No obstante, teniendo en cuenta que el momento actual es en un contexto crítico de la pandemia se expondrá en términos generales si el procedimiento estándar de bioseguridad se mantiene o refuerza con algunas medidas adicionales por el contexto actual.

Se debe hacer uso obligatorio de elementos de bioseguridad similares a los utilizados en un pabellón quirúrgico para disminuir el riesgo de contagio, pantalla facial y mascarilla por el riesgo de exposición/transmisión. Los procedimientos que generen aerosoles y que por tanto expongan al personal a patógenos respiratorios, implican en forma obligatoria el uso de material de protección personal (EPP) (mascarilla respiratoria y protección ocular o pantallas faciales) independientemente de que haya o no síntomas de infección respiratoria.

Los protocolos actuales recomiendan el uso de mascarilla FFP2 o N95, gorro, guantes, protección ocular o pantalla facial, bata desechable impermeable y cubrezapatos. En algunos protocolos se menciona el doble par de guantes, si bien el CDC no lo recomienda para

procedimientos de rutina; sí puede ser beneficioso para procedimientos con riesgo de pinchazos como cirugías(34).

El uso de elementos de protección personal, ya sea en contacto directo como indirecto con pacientes, es indispensable en la labor del personal de salud y se resume dependiendo en el nivel de atención en la siguiente tabla.

**Tabla 2:** Uso de EPP según el nivel de atención. Elaboración propia A. Rojas (2021)

NIVEL DE ATENCION	GUANTES	BATAS	LAVADO DE MANOS	MASCARILLA QUIRURGICA	RESPIRADOR (N95/FFP2)	PROTECTOR FACIAL
TRIAJE	X		X	X		
PROCEDIMIENTO SIN GENERACION DE AEROSOLE	X	X	X	X		X
PROCEDIMIENTO CON GENERACION DE AEROSOLE	X	X	X		X	X

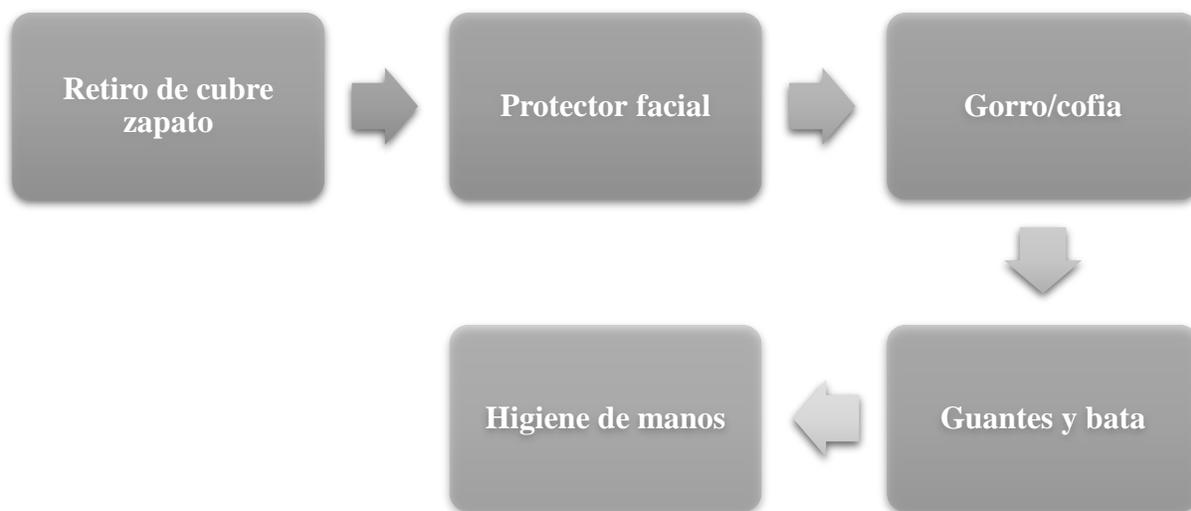
La utilización de los diferentes EPP está basada en las recomendaciones para el uso de equipos de protección personal para el nuevo coronavirus en establecimientos de salud, cabe destacar que el uso de cubrezapatos está contemplada para todo el personal de salud.

Para hacer el uso de los distintos EPP se describe un orden, el cual está establecido de la siguiente manera según las recomendaciones de la CDC.



**Figura 2:** Orden de utilización de los EPP. De acuerdo al nivel de atención del personal de salud se permite la utilización de los distintos EPP expresados en la tabla 2. Elaboración propia A. Rojas (2021)

Para hacer el retiro de los EPP también se expone un orden siguiendo las recomendaciones de la CDC.



**Figura 3: Orden de Retiro de los EPP.** De acuerdo al nivel de atención del personal de salud se permite la utilización de los distintos EPP expresados en la tabla 2. Elaboración propia A. Rojas (2021)

También es importante recalcar que una mayor cantidad de capas de barrera no necesariamente previene el contagio y es posible llegar a empeorar la situación, ya que puede complicar el retiro y por tanto aumentar la posibilidad de contagio. Lo importante es utilizarlas adecuadamente. En adición, debe haber una zona para la colocación del equipo protector y otra para el retiro de este. Es recomendable recoger el pelo y quitar elementos que pueden entorpecer la colocación y retiro del EPP(34).

Además de esto, se debe realizar la higiene de las manos antes y después de todo contacto con el paciente, contacto con material potencialmente infeccioso y antes de ponerse y después de quitarse el EPP, incluidos los guantes.

La higiene de las manos después de quitarse el EPP es particularmente importante para eliminar cualquier patógeno que pueda haberse transferido, para esto se mantienen los 5 momentos para la higiene manual recomendada por la OMS:

- Antes de tocar a un paciente.
- Antes de procedimientos limpios/asépticos.
- Después de exposición o riesgo de exposición a líquidos corporales.
- Después de tocar a un paciente.
- Después de tocar los alrededores de un paciente(35).

Se recomienda el lavado de manos de entre 40 a 60 segundos con agua y jabón líquido, Si bien, tal como fue mencionado, SARS-CoV2 puede permanecer mucho tiempo en distintas superficies, al ser un virus envuelto debería ser destruido por agentes desinfectantes de nivel bajo. Entre estos, el alcohol o los productos basados en el alcohol son efectivos contra los virus envueltos para desintegrar los lípidos de membrana, así como también productos de amonio cuaternario también, ya que atacan estructuras proteicas y lipídicas. Por otra parte, la lejía y otros oxidantes potentes descomponen rápidamente componentes esenciales del virus(36).

La limpieza de superficies es una parte esencial de la desinfección dado que la materia orgánica puede inactivar muchos desinfectantes. La remoción del virus requiere de una limpieza profunda seguida de una desinfección.

### **3.2 Mascarillas**

Las mascarillas quirúrgicas no pueden utilizarse en caso de que la intervención implique la generación de aerosoles, en cuyo caso deberán utilizarse mascarillas respiratorias o autofiltrantes (FFP2 o N95). Es preferible que no tengan válvula exhaladora y si tuviesen

se recomienda poner una mascarilla quirúrgica encima, los respiradores N95 se deben utilizar en todo momento durante la atención de pacientes con infecciones transmitidas por aerosoles. Es decir, que para cualquier infección respiratoria se recomienda el uso de mascarilla N95 o FFP2, por lo tanto, no es una excepción su uso frente al COVID-19, por ser una enfermedad de este tipo(37).

Con las mascarillas respiratorias se debe hacer una verificación del sello facial cada vez que se utilizan para minimizar la fuga de aire. Como puede diferir según la mascarilla hay que revisar lo que recomienda el fabricante. El testeo consiste en una prueba de cierre positivo, esto consiste que al exhalar no se debe sentir aire y la prueba de cierre negativo, que al inhalar no se debe sentir aire. Para hacer uso de la mascarilla se debe sostener en la palma y colocar primero en barbilla. La cinta superior por encima de la oreja y la inferior a la altura del cuello, no deben entrecruzarse ambas cintas(38).

El ECDC (European Centre for Disease Prevention and Control) en 2014 mencionó que las mascarillas respiratorias no siempre están certificadas contra salpicaduras, en particular las que poseen válvula exhaladora. Por esta situación se sugiere completar la colocación de la mascarilla respiratoria con una mascarilla quirúrgica sobre esta(39).

Tanto las mascarillas quirúrgicas como respiradores se deben descartar con cada paciente. La contaminación de la superficie del respirador puede ser evitada colocando encima una mascarilla quirúrgica o colocando una pantalla facial. Dada la escasez de ambas mascarillas durante la pandemia se han propuesto métodos de esterilización, pero aún no se han obtenido resultados concluyentes(40).

Sumado a esto para los procedimientos que generan aerosoles, las pautas nacionales e internacionales recomiendan unánimemente los respiradores N95; sin embargo, hay inconsistencias en las recomendaciones para la atención de rutina y los procedimientos que no generan aerosoles de los pacientes con COVID-19. En contraste, la CDC y ECDC recomiendan el uso de respiradores N95 para procedimientos que no generan aerosoles en lugar de las mascarillas médicas que son menos costosas y más fáciles de conseguir.

Con la generalización del SARS-CoV2, una gran preocupación es que se agoten las reservas de respiradores N95, Estados Unidos contenía aproximadamente 30 millones de mascarillas médicas y 12 millones de respiradores N95. Esta reserva de dispositivos de protección respiratoria equivale al 1% de la cantidad estimada necesaria para los trabajadores sanitarios de este país. Con base en la evidencia, se debe considerar la conservación de los respiradores N95 para procedimientos de alto riesgo que generan aerosoles en esta pandemia cuando haya escasez. La incertidumbre de esta evidencia y el agotamiento de las existencias de dispositivos de protección respiratoria enfatizan la necesidad de una mayor investigación comparativa de máscaras médicas y respiradores N95(41).

### **3.3 Distanciamiento social**

La tasa de infección por COVID-19 está determinada en gran medida por su número reproductivo ( $R_0$ ), el número de infecciones secundarias producidas por una persona infectada. Si el  $R_0$  es  $>1$ , las infecciones continuarán propagándose. Si  $R_0$  es  $\leq 1$ , la infección eventualmente disminuirá. El  $R_0$  de COVID-19 se estima entre 1.3–6.5, con un promedio de 3.3. El  $R_0$  se ve afectado por una serie de factores, incluidas las propiedades innatas del virus y la cantidad/duración del contacto que las personas tienen entre sí. Aunque no podemos influir en las propiedades biológicas del virus, podemos cambiar la cantidad de contacto que tenemos entre nosotros a través de un fenómeno conocido como distanciamiento social(23).

El distanciamiento social es la práctica de aumentar el espacio entre las personas para disminuir la posibilidad de propagar una enfermedad. Según la CDC, un espacio de 6 pies o 1,8 metros de distancia disminuye la propagación de COVID-19. Las acciones individuales incluyen trabajar de forma remota, evitar el transporte público y quedarse en casa si sospecha que ha estado expuesto y/o tiene síntomas. Las medidas comunitarias incluyen la transición a la enseñanza en línea, el cierre temporal de empresas y la participación generalizada de las telecomunicaciones. Varios estados de Estados Unidos están recurriendo a la emisión de órdenes para el hogar en todo el estado para minimizar el contacto. Las medidas a nivel nacional tomadas para minimizar el contacto con personas potencialmente infectadas incluyen la cancelación de viajes desde China y Europa(42).

Según los estudios realizados en China, las personas más jóvenes tienen más probabilidades de ser asintomáticas cuando están infectadas y podrían no ser conscientes de que están poniendo en riesgo a otras personas. Cabe destacar el riesgo de transmisión de la infección a los ancianos, en particular a los mayores de 60 años. La gravedad de la enfermedad es mucho mayor en esta población con una fuerte asociación entre la muerte intrahospitalaria y la edad avanzada. Por esta razón, es esencial que el contacto se limite no solo para garantizar la seguridad personal, sino también para prevenir la propagación de la enfermedad a otras personas que tienen un alto riesgo de desarrollar complicaciones graves(43).

El distanciamiento social también juega un papel en la reducción de la carga impuesta al sistema de salud. En ausencia de cualquier intervención sanitaria, se produciría un rápido aumento en el número de casos que podría sobrepasar la capacidad del sistema de salud y obligar a los médicos a tratar a algunos pacientes sobre otros. Además, es probable que muchos de estos pacientes requieran un ventilador con todas las funciones, superando los disponibles. Por otro lado, si esta misma situación ocurriera en el transcurso de varias semanas, sería más manejable. El distanciamiento social tiene el potencial de ralentizar la tasa de infección y reducir el pico de incidencia, por lo que menos pacientes en estado crítico necesitarían atención en un día determinado. La incidencia máxima podría reducirse a un nivel en el que el sistema de salud esté equipado para responder adecuadamente y salvar miles de vidas que de otro modo quedarían sin tratamiento(44).

Ante una enorme presión económica y la opinión pública, muchas empresas y organizaciones reabrieron gradualmente. Al mismo tiempo, estas instituciones exigen que se implementen estrictamente las políticas de distanciamiento social. De manera similar, cuando la gente sale a comer, comprar y entretenerse, muchos lugares públicos recuerdan que deben mantener una distancia física. Independientemente de si se trata de una organización social o un lugar público, este tipo de mensaje recordatorio difundido a través de los medios de información ha creado virtualmente un clima seguro para exigir a las personas que tomen las medidas necesarias y reduzcan la propagación del virus. Fenómeno conocido en general como clima de seguridad y se refiere a la percepción que tienen las personas de las normas,

los procedimientos y los comportamientos de seguridad en el lugar de trabajo. Desde la perspectiva de la prevención y el control de una pandemia, el clima de seguridad se relaciona con un consenso creado por el ambiente de trabajo que promoverá a las personas, consciente o inconscientemente, a tomar las medidas de seguridad adecuadas(44).

La adopción de medidas de protección, como el distanciamiento social, el uso de máscaras faciales y otras conductas de autoprotección, son fundamentales para evitar la propagación de la infección. Una organización con un buen clima de seguridad puede realizar capacitaciones y simulacros de seguridad relevantes, a fin de suprimir la tendencia al riesgo potencial y promover los comportamientos de seguridad de sus empleados. Por lo tanto, si el entorno laboral puede fortalecer la educación y la publicidad del conocimiento pandémico, las personas estarán más dispuestas a tomar las medidas de protección correctas, como mantener una distancia social(45).

Sin embargo, aunque varios estudios de cohortes y simulaciones de modelos han encontrado que las regulaciones de distancia social pueden prevenir efectivamente la propagación de la pandemia, los efectos y desafíos adicionales causados por el distanciamiento social no pueden ser ignorados(46). Por ejemplo, la ansiedad asociada con el distanciamiento social puede tener un efecto a largo plazo sobre la salud mental y la desigualdad social. Además, las pandemias de soledad también surgen del aislamiento físico. Como una forma de reducido movimiento y conexiones cara a cara entre las personas, el distanciamiento social ha cambiado los comportamientos de salud convencionales de las personas, lo que puede conducir a un aumento de la obesidad, enfermedades cardiovasculares, embarazos accidentales y otros riesgos para la salud. Una encuesta nacional realizada en Italia demostró que las necesidades individuales se desplazaron hacia los tres niveles inferiores de la pirámide de Maslow (es decir, necesidades de pertenencia y amor, necesidades de seguridad y necesidades fisiológicas) debido al aislamiento social(47).

### **3.4 Salas de presión positiva y negativa**

Las salas de presión positiva y negativa efectivas son una parte importante de los sistemas de control del clima de las instalaciones de atención médica. En entornos hospitalarios, estas habitaciones evitan la propagación de contaminantes infecciosos y mantienen espacios estériles o restringidos que también se denominan “entornos protectores” (salas de presión positiva) y “salas de aislamiento de infecciones transmitidas por el aire” (salas de presión negativa). Las salas de presión negativa o positiva son una parte necesaria de una amplia gama de entornos médicos y de investigación, ya que ayudan a mantener condiciones limpias desde la clínica más pequeña hasta el hospital más grande(48).

Además, son una parte común y esencial del control de la propagación de enfermedades infecciosas dentro de las instalaciones hospitalarias. La presión del aire en una habitación está influenciada si el aire puede entrar y salir de una habitación a través de los huecos alrededor de las ventanas, por encima y por debajo de las puertas, alrededor de los artefactos de iluminación y enchufes eléctricos, así como a través de puertas y ventanas abiertas(49).

Las salas de presión positiva mantienen una presión más alta dentro del área tratada que la del entorno circundante. Esto significa que el aire puede salir de la habitación sin volver a entrar. De esta forma, cualquier partícula que se origine en la habitación se filtrará. Los microbios, partículas y otros contaminantes potenciales del entorno circundante no entrarán en la habitación. En entornos médicos, una sala de presión positiva (entorno protector) permite al personal mantener a los pacientes vulnerables a salvo de infecciones y enfermedades(48, 50).

Por el contrario, una sala de presión negativa utiliza una presión de aire más baja para permitir que el aire exterior entre en el entorno segregado. Esto atrapa y mantiene las partículas potencialmente dañinas dentro de la sala de presión negativa al evitar que el aire interno salga del espacio. Las salas de presión negativa en las instalaciones médicas aíslan a los pacientes con afecciones infecciosas y protegen de la exposición a las personas que se encuentran fuera de la sala. Una sala de presión negativa principalmente mantiene su aire

dentro de la habitación con ventilación controlada solamente, mientras que una sala de presión positiva mantiene el aire sin filtrar del exterior de la habitación fuera de la habitación en su totalidad. La mayoría de las casas tienen al menos una sala de presión negativa: el baño. Cuando la puerta de un baño está cerrada, si el baño tiene un ventilador que funciona, los olores desagradables, junto con la humedad, se expulsan a través del ventilador porque la corriente de aire forzado crea una presión negativa(48).

Una sala de presión negativa incorpora un sistema de ventilación diseñado para que el aire fluya desde el pasillo hacia esta, asegurando que el aire contaminado no pueda escapar a otras partes del área del hospital. El aire se mueve naturalmente de áreas de mayor presión a áreas de menor presión. Cuando existe presión negativa, una corriente de aire continua ingresa a la habitación debajo de la puerta, lo que evita que las partículas en el aire generadas en la habitación se escapen al pasillo. Por lo general, estas habitaciones se utilizan en las salas de aislamiento de hospitales y centros médicos, especialmente como parte de la cuarentena de enfermedades contagiosas como la varicela y la tuberculosis. Los quirófanos de presión negativa se utilizan cuando se deben realizar cirugías en pacientes con enfermedades transmisibles(51).

Las salas de presión negativa en un hospital se utilizan para contener contaminantes en el aire dentro de la habitación. Los microbios, por ejemplo, virus, bacterias, hongos, levaduras y mohos, polen, gases, compuestos orgánicos volátiles, partículas pequeñas y productos químicos forman parte de una gran lista de patógenos transportados por el aire que se encuentran en los hospitales. Las salas de aislamiento están presurizadas negativamente con respecto a las áreas adyacentes para evitar que los contaminantes transportados por el aire se desplacen a otras áreas y contaminen a los pacientes, el personal y el equipo estéril(52).

Las salas de aislamiento de infecciones transmitidas por el aire son una solución común en los esfuerzos de control de infecciones. Los hospitales los utilizan en las habitaciones de los pacientes para garantizar que los agentes infecciosos no se propaguen por todo el hospital a través de los sistemas de calefacción, ventilación y aire acondicionado.

A partir de lo anterior los hospitales suelen diseñar las siguientes áreas como entornos de presión negativa.

Áreas de espera públicas, especialmente en Urgencias y Radiología, áreas de triaje, salas de aislamiento de infecciones respiratorias, salas de autopsias, la mayoría de las áreas de trabajo de laboratorio, salas sucias o de descontaminación en el departamento de procesamiento estéril y áreas de clasificación y almacenamiento de ropa sucia.

Vale la pena señalar cuántas de las áreas enumeradas afectan no solo a los pacientes; sino también a los profesionales de la salud y a los visitantes en un entorno hospitalario. Las salas de presión positiva y negativa instaladas de manera eficiente marcan la diferencia entre un entorno saludable para pacientes, profesionales de la salud y visitantes, y uno comprometido por patógenos infecciosos. En general, aunque el riesgo de contaminación cruzada por infecciones transmitidas por el aire es bajo, si el personal está adecuadamente protegido con el equipo de protección personal, un quirófano de presión negativa puede ofrecer una protección óptima al personal que trabaja en áreas adyacentes(53).

Sin embargo, cuando las habitaciones no están debidamente presurizadas (negativas o positivas), los contaminantes transportados por el aire pueden escapar y poner en riesgo la salud de los pacientes, los profesionales sanitarios y los visitantes. Esto nunca ha sido más importante que ahora, independientemente de los sistemas que se utilicen, la necesidad de habitaciones presurizadas negativas y positivas en el hospital que funcionen correctamente, está bien documentada para proporcionar resultados positivos para los pacientes, y más aún frente al contexto actual.

## **4. METODOS DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN PARA COVID-19**

### **4.1 Generalidades de limpieza y desinfección**

Si bien se han recomendado métodos para protegerse del COVID-19, incluido el lavado de manos con frecuencia, evitar el contacto cercano, cubrirse la nariz y la boca con una mascarilla, limpiar y desinfectar, es posible que los pacientes infectados sigan propagando la enfermedad en la comunidad y en los entornos de atención médica a pesar de la adherencia a estos métodos. En entornos hospitalarios, donde existe un contacto inevitable con pacientes infectados con COVID-19, es de vital importancia que el equipo y las instalaciones se limpien para evitar infectar al personal sanitario y a otros pacientes.

Muchos estudios han evaluado la reducción del SARS-CoV2 utilizando métodos térmicos, de irradiación y químicos. Los primeros estudios de descontaminación viral se centraron en los respiradores N95 debido a preocupaciones sobre el suministro inadecuado de equipo de protección personal mencionados anteriormente en las áreas de brote. También existía la preocupación de que este nuevo virus pudiera tener una respuesta diferente a los diversos métodos de descontaminación según el medio ambiente, incluidos factores como la humedad, la temperatura y la irradiación. A partir de esto, la medida más utilizada para reducir la transmisión viral es la aplicación de métodos químicos en forma de desinfectante de manos.

Anteriormente, se ha probado la eficacia de diferentes métodos para limpiar y desinfectar otros virus, por lo tanto, se desconoce hasta qué punto estos agentes actúan para el SARS-CoV2. Sin embargo, la OMS, CDC y otras autoridades han publicado algunas pautas universales como recomendaciones de procedimientos de desinfección para el tratamiento de este coronavirus. La Norma Europea (NFEN14476+A1) es uno de los protocolos de suspensión válidos comúnmente implementados para la evaluación de la actividad viricida, esta se aplica para medir la efectividad de los productos antisépticos y desinfectantes en virus envueltos y no envueltos, que se fundamenta sobre la base de la reducción del título detectable de un compuesto activo de coronavirus(54).

Los principales objetivos antivirales de los desinfectantes de piel y superficies son la degradación de las estructuras tridimensionales del virus, la degradación de las proteínas de la cápside y la segmentación genómica. Estos dependen del tipo de desinfectante y de su mecanismo químico específico. Aunque hay poca información disponible sobre el comportamiento del SARS-CoV2 en presencia de compuestos viricidas, se supone que debería ser propenso a desinfectantes-antisépticos con actividad comprobada en otros miembros de la familia *Coronaviridae*(55).

#### **4.2 Métodos fisicoquímicos de desinfección**

La contaminación de la piel puede ocurrir por contacto directo con las secreciones del paciente o indirectamente con las superficies de alto contacto que se han contaminado con gotitas respiratorias. El tiempo exacto de supervivencia de SARS-CoV2 en la piel humana aún no está determinado específicamente, pero puede permanecer el tiempo suficiente para propagarse de persona a persona.

Por ello normalmente se utiliza el alcohol gel para la desinfección de manos; el efecto desnaturalizante y coagulante de los alcoholes sobre las proteínas las hace efectivas contra una amplia gama de bacterias y virus. Los alcoholes han demostrado efectos inhibidores significativos e inmediatos contra la mayoría de los virus envueltos y no envueltos, incluidos los miembros de la familia de los coronavirus(56).

Se considera que los desinfectantes de manos a base de alcohol son eficaces para reducir o eliminar los microorganismos infecciosos y la carga bacteriana/viral. Los desinfectantes alcohólicos comunes como el etanol, el isopropanol y el n-propanol se aplican en forma de enjuagues para manos, geles y espumas. Se ha confirmado que el alcohol étílico disminuye la efectividad del coronavirus en concentraciones de 78% a 95% en un tiempo de contacto de 30 segundos. Además, la OMS indica que las soluciones en base de alcohol (80% de etanol o 75% de 2-propanol) han desactivado completamente el SARS-CoV1 y MERS-CoV en las pruebas de suspensión después de 30 segundos de tiempo de exposición(57).

Entre los compuestos basados en halógenos, se demostró mediante un ensayo cuantitativo, que la povidona yodada mostró una actividad viricida rápida y eficaz contra el SARS-CoV-2 correspondiente a una reducción del título detectable, dentro de los 30 segundos de contacto. Sin duda, el uso de estos compuestos como antisépticos puede aumentar las medidas de salud e higiene para limitar la propagación de COVID-19 en la comunidad(57).

En general, los agentes biocidas se pueden clasificar en nueve grupos que incluyen, ácidos, alcoholes, agentes oxidantes, aldehídos, fenoles, álcalis, biguanidas, halógenos y compuestos de amonio cuaternario, entre los cuales, peróxido de hidrógeno, alcoholes, hipoclorito de sodio, cloruro de benzalconio, o biguanidas se usan comúnmente para desinfectar áreas expuestas al virus, principalmente en entornos de atención médica. Sin duda estos compuestos viricidas muestran una actividad significativa sobre SARS-CoV2(58).

El peróxido de hidrógeno es un desinfectante de superficies eficaz a una concentración del 0,5%. El hipoclorito de sodio a concentraciones de 0,1 a 0,5% y el glutaraldehído a la concentración de 2% también ha mostrado una reducción significativa de la carga viral. Sin embargo, en el caso de los compuestos derivados del cloro, independientemente de su efecto dosis-dependiente sobre los coronavirus, se debe considerar su toxicidad y efecto perjudicial sobre los ecosistemas durante este enorme consumo mundial(59).

Entre todos los enfoques de profilaxis convencionales, el uso de desinfectantes de superficies es uno de los enfoques efectivos para reducir el riesgo de exposición a SARS-CoV2; aunque su naturaleza de transmisión es principalmente mediante gotitas respiratorias. Por lo tanto, uno de los enfoques más drásticos que interrumpen la transmisión de los coronavirus y, en particular, la infección por SARS-CoV2, es la desinfección personalizada, adecuada y periódica de las superficies y equipos contaminados, los que se ven descritos en la siguiente tabla(60).

**Tabla 3:** Desinfectantes recomendados para el uso en pandemia. Elaboración propia  
A. Rojas (2021)

<b>INGREDIENTE ACTIVO</b>	<b>USO</b>	<b>TIEMPO DE CONTACTO</b>	<b>PRESENTACION</b>
<b>HIPOCLORITO DE SODIO</b>	Pulverizar, trapear y limpiar	4 minutos	Diluable
<b>ETANOL</b>	Pulverizar, trapear y limpiar	2 minutos	Listo para usar
<b>ISOPROPANOL</b>	Spray / Espuma	30 segundos	Listo para usar
<b>AMONIO CUATERNARIO</b>	Spray, nebulización, espuma	10 minutos	Diluable
<b>FORMALDEHIDO GLUTARALDEHIDO</b>	Spray, trapear y limpiar	2 minutos	Listo para usar
<b>YODOFOROS</b>	Spray, trapear y limpiar	2 minutos	Diluable
<b>PEROXIDO DE HIDROGENO</b>	Nebulización, limpiar, rociar y trapear	10 minutos	Diluable

Los productos con hipoclorito se encuentran en fórmula líquida (hipoclorito de sodio), sólida o en polvo (hipoclorito de calcio) (Tabla 3). Estas fórmulas se disuelven en agua para producir una solución de cloro diluido sin separar. El hipoclorito muestra una amplia actividad antibacteriana, eficaz para varios patógenos comunes en diversas concentraciones. Además, es eficaz contra el rotavirus a una concentración de 0.05% (500 ppm), sin embargo, concentraciones más altas de 0.5% (5000ppm) son necesarias para patógenos altamente resistentes en entornos médicos, como *C. auris* y *C. difficile*(61).

Se recomienda usar 0.1% (1000 ppm) si se presenta SARS-CoV2 en una concentración que inactivará la mayoría de los otros patógenos presentes en el entorno de atención médica. Pero en casos en los que exista sangre y fluidos corporales con grandes cantidades de fuga (es decir, alrededor de 10 ml o más), se debe usar una concentración recomendada de 0.5% (5000 ppm)(62).

En presencia de materia orgánica, el hipoclorito se inactiva rápidamente; por lo tanto, no importa qué concentración se use, es importante limpiar primero la superficie a fondo con agua y jabón o detergente con acción mecánica (como fregar) o fricción. Altas concentraciones de cloro pueden provocar corrosión de metales e irritación de la piel o membranas mucosas, además de los posibles efectos secundarios relacionados con el olor a cloro el cual no es apto para personas vulnerables, como los pacientes con otras patologías respiratorias por ejemplo el asma(63).

El cloro tiende a descomponerse rápidamente estando en solución, dependiendo de la fuente de este y las condiciones ambientales, por ejemplo, la temperatura ambiente o la radiación ultravioleta, por lo que esta solución debe almacenarse en un recipiente opaco y mantenerse en un área cubierta y bien ventilada sin luz solar directa.

La solución de cloro es mucho más estable a un pH alto (mayor que 9), pero un desempeño desinfectante a pH más bajos (<8) de cloro, es más fuerte. La solución de cloro al 0,5% y al 0,05% ha demostrado ser estable más de 30 días a una temperatura de 25 a 35

°C cuando el pH es superior a 9. Sin embargo, la solución de cloro con un pH más bajo tiene una vida útil mucho más corta(64).

Por lo tanto, la solución ideal de cloro debe prepararse fresca todos los días. Si esto no es posible, debe usarse durante unos días y debe analizarse diariamente para asegurarse de que el cloro mantenga la concentración. Se pueden utilizar varias pruebas para medir la concentración del cloro y su pureza, incluida la titulación química, la espectroscopia química o colorimetría, la rueda de colores y las tiras reactivas, en orden de precisión decreciente(65).

El peróxido de hidrógeno y el ácido peroxi-acético son desinfectantes a base de peróxido. Estos desinfectantes desnaturalizan las proteínas oxidando enlaces disulfuro y grupos tiol. El peróxido de hidrógeno tiene una actividad viricida a una concentración de 1% a 3% e inactiva el SARS-CoV2 en un minuto. La eficacia del peróxido de hidrógeno es aún mayor en la fase gaseosa. El ácido peracético es más potente y activo contra un amplio espectro de patógenos en concentraciones más bajas ~ 0.3%; por lo tanto, a menudo se usa para esterilizar dispositivos médicos(66, 67).

Ambos compuestos producen radicales libres de hidroxilo e interfieren con diferentes componentes del virus, incluidas las membranas lipídicas, las proteínas y los ácidos nucleicos.

Los compuestos de amonio cuaternario se consideran desinfectantes eficaces y se basan en sales orgánicas, donde un catión es un grupo amino con cuatro sustituyentes orgánicos en el átomo de nitrógeno y el anión es un haluro o sulfato. Las variaciones de sustituyentes en grupos amino entre combinaciones de alquilo, arilo y/o heterociclos proporcionan a estos compuestos una amplia gama de actividades. Generalmente, uno de los sustituyentes es una cadena de alquilo larga, mientras que los otros tres son de menor tamaño. Esta estructura promueve la formación de micelas que provocan la lisis de la membrana del patógeno. Un grupo de la familia ampliamente utilizado como biocidas es el cloruro de alquildimetilamonio, en el que el cambio estructural está relacionado con la longitud del

grupo alquilo. Se usa ampliamente contra los coronavirus con una exposición de menos de un minuto y una concentración del 1% o incluso menor(67, 68).

Los compuestos de formaldehído y glutaraldehído se están considerando como desinfectantes avanzados para equipos médicos y quirúrgicos. Sin embargo, en comparación con el glutaraldehído, el uso de formaldehído está restringido debido a su fuerte olor y humo. Está catalogado como posible carcinógeno por la OSHA (Administración de Seguridad y Salud Ocupacional). Estos aldehídos pueden desinfectar bacterias y, al alquilar sus proteínas y ácidos nucleicos, son activos contra los coronavirus a los 2 min de la exposición, con un rango de concentración de 0,5% a 3%(68).

Los yodóforos a su vez, son un agente liberador de yodo formado por yodo complejo y un solubilizante en una solución acuosa, debido a que es inestable en el agua. Por ejemplo, la povidona yodada se ha utilizado durante mucho tiempo como antiséptico para diversas bacterias en la piel y los tejidos. El yodo elemental liberado, también puede penetrar las membranas y atacar los enlaces sulfurilo y disulfuro de las proteínas. Algunas investigaciones han demostrado que la povidona yodada puede inactivar el SARS-CoV2 en suspensión a una concentración del 1% o menos en unos pocos minutos(69).

### **4.3 Métodos de desinfección sin contacto**

Dentro de los estudios que evaluaron el efecto del calor y la humedad sobre SARS-CoV2, se evaluó la estabilidad del virus a diferentes temperaturas y encontraron que podía detectarse más allá de los 14 días a 4°C, pero no era detectable después de 2 días a 37°C. Con respecto a diferentes superficies, el virus se pudo detectar durante 3h en papel y hasta 7 días en acero inoxidable, plástico y mascarillas. Se informó que la inactivación por calor del virus tenía lugar a los 2 min a 98°C, 10-15 minutos a 60-65°C, 15-30 minutos a 56°C y 48 horas a 42°C(70).

Se informó en dos estudios que el calentamiento de máscaras N95 a 70°C es eficaz para descontaminar el virus. Las condiciones de calentamiento parecen ser importantes, ya que

encontraron que el virus no se detectó a los 30 minutos en un vial cerrado de 2 ml que se calentó a 70°C. También se evaluó la influencia de la humedad y temperatura frente al virus, donde se encontró que la humedad tiene un efecto profundo en la inactivación por calor. En particular, los respiradores N95, podrían calentarse a 75–85°C para inactivar el virus en 20-30 minutos bajo una humedad relativa del 100% sin reducir la eficiencia de filtración(71).

Los sistemas de desinfección por luz ultravioleta (UV) se han utilizado cada vez más en entornos de atención médica en un intento de disminuir la transmisión de patógenos nosocomiales y prevenir infecciones asociadas con la atención médica. La mayoría de los sistemas de desinfección utilizan lámparas germicidas que emiten radiación UV de alrededor de 254 nm. Sin embargo, es sabido que la radiación de 254 nm es dañina para la piel y los ojos(72).

Informes anteriores han demostrado que la radiación perteneciente a la UV lejana (207-222 nm), tiene las mismas propiedades germicidas altamente efectivas que la radiación de 254 nm; además, es menos dañina para la piel y los ojos porque la luz UV lejana tiene una profundidad de penetración muy limitada en estos órganos. Además, estudios previos han informado que exposiciones cortas de luz UV de 222 nm inactivaron el virus de la influenza H1N1 y los coronavirus humanos. Aunque hay informes sobre la eficacia de la desinfección UV sobre el SARS-CoV2, el efecto de la radiación de 222 nm sobre el SARS-CoV2 aún es poco conocida(73, 74).

Los resultados de los estudios que evaluaron la inactivación viral a través de la luz ultravioleta utilizaron diferentes longitudes de onda, entre ellas incluidas 222 nm, 254 nm, 260-285 nm y 365 nm. En las máscaras N95, encontraron que la luz ultravioleta era mucho más lenta para reducir los niveles de virus en comparación al acero inoxidable (128 min frente a 9,79 min). Sin embargo, para combatir la suspensión viral en entornos médicos, se podría lograr una reducción de la carga viral con exposición a 222 nm durante 30 segundos y 280 nm de luz a 10 segundos(75).

Por otra parte, en caso de los métodos que utilizan la nebulización o pulverización, en la bibliografía se utilizan varios términos para describir el vapor de peróxido de hidrógeno, el peróxido de hidrógeno vaporizado (VHP) y el peróxido de hidrógeno en aerosol (AHP). El vapor de peróxido de hidrógeno se ha utilizado eficazmente para descontaminar áreas cerradas, como incubadoras, carritos de medicamentos, gabinetes de laboratorio, quirófanos, salas de aislamiento, salas médicas generales y unidades de cuidados intensivos. Este proceso es relativamente no tóxico para los seres humanos, el medio ambiente y los materiales/dispositivos médicos, porque el vapor de peróxido de hidrógeno se degrada en agua y oxígeno sin que normalmente se encuentren residuos. Sin embargo, no debe pasarse por alto la importancia de la compatibilidad entre los materiales utilizados en el entorno con los germicidas físicos o químicos líquidos(62).

Los generadores VHP son descontaminantes sin contacto y, por lo tanto, evitan los problemas asociados con los operadores durante la desinfección manual, como la aplicación incorrecta y el uso de agentes de limpieza. Debido a su forma de vapor, puede desinfectar todos los objetos que están en contacto con el aire, así como los lugares de difícil acceso sobre objetos inanimados(74, 76).

Se descubrió que la desinfección de toda la habitación mediante la limpieza de superficies convencional seguida de VHP, es muy eficaz para reducir el nivel de contaminación bacteriana aeróbica por debajo de recuentos o títulos detectables. Una ventaja adicional, es que mientras el peróxido de hidrógeno se distribuye mediante un generador de vapor portátil en un estado de vaporización para su descontaminación, el personal no necesita permanecer en la habitación, lo que brinda la oportunidad de asignar personal a otras tareas o continuar el tratamiento en otra habitación. Por otra parte, la mayor desventaja de esta forma de descontaminación, es que la configuración del generador y el proceso de preparación tienen una curva de aprendizaje inicial y deben ser operados por personal capacitado(77).

Dependiendo del generador utilizado, podría llevar mucho tiempo y podría no asegurarse que se logre la concentración y la validación adecuadas de peróxido de hidrógeno. Además,

la habitación debe desocuparse y posiblemente limpiarse previamente para eliminar la contaminación visible. El VHP puede irritar los ojos, las membranas mucosas, la piel y los pulmones, si se inhala. Por esta razón, la sala requiere una etapa de ventilación para lograr un nivel seguro de VHP antes de que el personal pueda ingresar a la sala(77, 78).

Sin embargo, pese a sus ventajas se ha cuestionado la eficacia de las técnicas y la descontaminación de superficies mediante nebulización sobre todo en entornos dentales, debido al escenario actual de hipervigilancia del SARS-CoV2.

## **5. RECOMENDACIONES PARA CENTROS MÉDICOS**

### **5.1 Capacitación de centros médico-sanitario**

Para la realización de una limpieza y desinfección adecuada se requiere de una capacitación correcta del personal de salud y sanitario, por lo que las orientaciones estarán basadas directamente en la contaminación comprobada de superficies en centros médico-sanitarios, y en las experiencias con la contaminación de superficies por otros coronavirus que sí se ha vinculado con la transmisión de este. Por lo tanto, estas orientaciones se emiten con el fin de reducir cualquier función que los fómites pudieran desempeñar en la transmisión de COVID-19 en entornos médico-sanitarios y de otro tipo.

En los centros de atención de la salud, se consideran superficies del entorno inmediato el inmobiliario y otros objetos fijos dentro y fuera de las habitaciones y cuartos de baño de los pacientes, tales como mesas, sillas, paredes, interruptores eléctricos y equipos periféricos de las computadoras, equipo electrónico, lavabos, inodoros y también las superficies de equipo médico ordinario, como los manguitos de esfigmomanómetro, estetoscopios, sillas de ruedas e incubadoras. Fuera de los centros de atención de la salud, se consideran superficies del entorno inmediato los lavabos e inodoros, los aparatos electrónicos (pantallas táctiles y controles), el inmobiliario y otros elementos fijos, como la superficie de los mostradores, los pasamanos de las escaleras, los pisos y las paredes. Son mayores las probabilidades de que las superficies del entorno inmediato se contaminen con el virus SARS-CoV2 en los centros

donde se practican determinadas maniobras médicas, aún más si estas generan aerosoles. En consecuencia, esas superficies, especialmente en los lugares donde se atiende a enfermos de COVID-19, tienen que limpiarse y desinfectarse correctamente para prevenir la transmisión a partir de ellas(79, 80).

La limpieza del entorno es una técnica compleja de prevención y control de infecciones que requiere un enfoque múltiple, el cual abarca capacitación, monitoreo, auditoría y retroalimentación, recordatorios y despliegue visible de los procesos operativos normalizados (PON) en el centro médico. La capacitación del personal de limpieza se basa en las normas y los PON del establecimiento y en las directrices nacionales. Esta ha de ser estructurada, focalizada e impartida según el método apropiado (por ejemplo, participativo y apropiado al grado de alfabetismo), y obligatoria cuando el personal comienza a trabajar en un lugar. Se deben incluir en el programa de capacitación instrucciones acerca de la evaluación de riesgos y se deben exigir competencias demostrables en la preparación de desinfectantes, la limpieza mecánica y el uso del equipo, las precauciones ordinarias y las precauciones para evitar la transmisión. Se recomienda dictar cursos de actualización para estimular y reforzar las prácticas adecuadas. En los establecimientos médico-sanitarios y los edificios públicos es preciso colocar carteles, afiches, pancartas y otros elementos gráficos muy visibles, ya sea infografías o trípticos para que los trabajadores de limpieza y otras personas conozcan o recuerden los procedimientos correctos sobre la preparación y el uso de los desinfectantes(81).

## **5.2 Recomendaciones para la limpieza en entorno inmediato de centros médicos**

Es importante que el personal de limpieza comprenda el concepto de carga biológica y las diferencias entre los procesos de asepsia, limpieza, desinfección y esterilización por lo cual se abordan dentro de este capítulo.

La carga biológica es el número de microorganismos presentes en la superficie antes de la desinfección o esterilización. Los subproductos biológicos de los pacientes, por ejemplo, secreciones del tracto respiratorio superior e inferior, saliva, heces y orina, pueden

potencialmente transmitir infecciones. La limpieza es un proceso de reducción de la biocarga mediante la eliminación física de materia orgánica, que implica lavado (con jabón o detergente y agua fría) y fregado (acción mecánica). La desinfección elimina muchos o todos los microorganismos, excepto algunas esporas bacterianas y se lleva a cabo mediante diferentes biocidas mencionados anteriormente, (Tabla 3) clasificados en desinfección de nivel alto, intermedio y bajo.

La esterilización destruye o elimina todas las formas de microorganismos, incluidas las esporas bacterianas. Por último, la asepsia asegura el mantenimiento de la esterilidad de los productos o equipos ya esterilizados. Sin embargo, este por sí mismo no asegura la esterilidad si es defectuosa.

Al comenzar la limpieza de superficies se debe avanzar siempre de la parte menos sucia a la más sucia, y de arriba abajo para que los detritos caigan al suelo y se limpien al final; se debe proceder de una manera sistemática para así no omitir ninguna zona. Se deben utilizar paños limpios al comienzo de cada sesión de limpieza (por ejemplo, la limpieza diaria corriente en una sala de medicina general, pabellón, o de misma manera las salas de pacientes infectados).

Se deben desechar los paños que ya no estén saturados con la solución. En las zonas de alto riesgo con respecto a la contaminación viral, se debe usar un paño nuevo para limpiar la cama de cada enfermo. Los paños sucios se procesarán correctamente después de cada uso y deberá guiarse por lo establecido en el centro médico que indica la frecuencia con que se cambiarán dichos paños. Se debe mantener en buen estado el equipo de limpieza (por ejemplo, los cubos). Y, por último, el equipo que se utilice en las zonas donde están los enfermos de COVID-19 debe identificarse mediante un color especial y separarse de otros equipos dentro del servicio sanitario.

Anteriormente se mencionó que durante la limpieza las soluciones de detergente o desinfectante, se contaminan y pierden gradualmente su eficacia cuando hay mucha materia orgánica; en consecuencia, el uso continuo de la misma solución puede transferir diferentes

agentes patógenos a las superficies siguientes que sean limpiadas. Por lo tanto, en las zonas donde haya enfermos presuntos o confirmados de COVID-19, las soluciones de detergente o desinfectante tienen que descartarse después de cada uso. Se recomienda preparar diariamente las soluciones al comienzo de cada turno de limpieza. Los cubos habrán de lavarse con detergente, enjuagarse, secarse y guardarse invertidos para que se escurran por completo.

Además de esto, es importante categorizar los elementos que requieran una limpieza, desinfección y esterilización. Earle Spaulding de la Universidad de Temple en un artículo de 1939 sobre la desinfección de instrumentos quirúrgicos en una solución química, propuso “una estrategia para la esterilización o desinfección de objetos y superficies inanimados basada en el grado de riesgo involucrado en su uso” la cual aún está vigente y categorizó los elementos (críticos, semicríticos y no críticos) según el riesgo de infección, la naturaleza de la exposición a los tejidos y la meticulosidad de la esterilización y desinfección(62, 82).

#### **Elementos críticos:**

Estos se utilizan en los tejidos estériles o en el sistema vascular, son instrumentos quirúrgicos, catéteres cardíacos, vasculares y urinarios, transductores de presión, implantes y diversas agujas. Necesitan esterilidad completa antes de su uso y, por lo tanto, se esterilizan (por ejemplo, esterilización mediante VHP para instrumentos quirúrgicos el cual se mencionó anteriormente) o bien se adquieren como dispositivos estériles de un solo uso (agujas o catéteres). Igualmente, es importante el mantenimiento de la asepsia durante su uso(83, 84).

#### **Elementos semicríticos:**

Están expuestos a membranas mucosas intactas o piel no intacta, pero normalmente no rompen la barrera tisular, por lo que presentan un riesgo intermedio. Los tejidos son susceptibles a infecciones producidas por bacterias y virus, pero son resistentes a infecciones causadas por esporas bacterianas, por lo que no se requiere esterilización esporicida. Estos incluyen sistemas de respiración, hojas de laringoscopio, endoscopios de fibra óptica, etc.

Sin embargo, es obligatorio realizar una desinfección de alto nivel para estos(85).

### **Elementos no críticos:**

Estos incluyen brazaletes de presión arterial, oxímetros de pulso, cables y electrodos de electrocardiografía (ECG) y el entorno del paciente, como muebles y pisos, que están en contacto con la piel intacta. El riesgo de transmisión de las infecciones a los pacientes con estos elementos es muy bajo, pero no deben exponerse a piel no intacta (llagas por presión, abrasiones cutáneas, etc.). Estos necesitan una desinfección de nivel intermedio o bajo basada en la carga biológica. Es importante recordar que un método incorrecto o una esterilización/desinfección inadecuada pueden exponer tanto al paciente como al personal sanitario a riesgos de infección. Por otro lado, un alto nivel innecesario de esterilización/desinfección desperdicia recursos y reduce la vida útil del equipo(86).

Es vital seguir siempre las recomendaciones del fabricante para la desinfección, esterilización y limpieza. El uso de métodos incompatibles anula la garantía y puede dañar permanentemente el equipo sin posibilidad de reparación y, por lo tanto, empeorar la escasez de suministro. Por ejemplo, el uso de desinfectantes a base de alcohol para la desinfección de sondas de ultrasonido, puede causar daños permanentes a las sondas debido a su reacción con el cabezal de goma del transductor(87).

### **5.3 Recomendaciones para la atención de pacientes**

En casos sospechosos y confirmados debe ser manejado en habitación individual con presión negativa. En caso de no contar con ella debe tener ventilación natural (ventana). En casos confirmados, de no disponer de una habitación individual se puede agrupar a estos pacientes en una cohorte con una distancia mínima de 1 metro con acceso a ventilación natural(51).

Los desechos producidos durante la atención en un establecimiento de salud de pacientes con infección presunta o confirmada por COVID-19 deben eliminarse igual que

otros desechos infecciosos. Los recipientes de desecho de los EPP deben ser de material rígido y no deben llenarse más de los dos tercios de su capacidad, si se llenasen hasta ese nivel deben ser retirados cerrando las bolsas habilitadas dentro de los contenedores de forma segura y completa, y eliminarse siguiendo el protocolo de desecho de residuos biológicos peligrosos.

Se recomienda el uso de alcohol etílico al 70% para desinfectar el equipo especializado reutilizable (por ejemplo, termómetros). En caso de antiparras, se sugiere que el mismo operador realice la limpieza tras su uso, dejándola preparada para la próxima utilización, se recomienda uso de EPP, incluyendo botas o calzado cerrado(83).

Se debe introducir la ropa sucia en un recipiente cerrado herméticamente y claramente rotulado. Si hay material orgánico sólido en las sábanas, como heces o vómitos, estos deben ser retirados cuidadosamente, con un objeto plano y duro para ser depositados en el inodoro/letrina correspondiente antes de meter las sábanas en el contenedor designado a tal fin. Si el baño no se encuentra en la misma habitación, el material orgánico sólido se debe introducir en un recipiente o bolsa tapado para deshacerse del mismo en el inodoro o la letrina(88).

Una forma de retirar la ropa de la habitación es que el enfermero o TENS a cargo del paciente, utilizando todos los EPP descritos, la deposite en bolsa considerada sucia y la entrega a un segundo operador que se encuentre ubicado fuera de la unidad, quien la recibe a lo menos con guantes de procedimiento en una segunda bolsa limpia para posteriormente ser rotulada, evitando una circulación conjunta con el resto(89).

Los utensilios de cocina y los desechos médicos deben manipularse con procedimientos rutinarios seguros, idealmente se debe utilizar insumos desechables.

Se debe realizar al menos una limpieza cada 12 horas de todas las superficies en contacto con el paciente y todas las de su unidad de hospitalización, salvaguardando que los elementos de aseo sean sólo para el área de la unidad (mopas desechables, solución

desinfectante) y otros elementos para el resto del servicio. El hipoclorito sódico al 0,5% (equivalente de 5000 ppm), mencionado anteriormente, es eficaz como descontaminante para la limpieza ambiental(57).

Se debe realizar aseo recurrente en áreas comunes según las rutinas de cada centro, incluyendo las estaciones de enfermería, áreas de preparación de medicamentos, dando énfasis en teclados, PC, etc. Durante el aseo terminal el personal debe utilizar mascarilla N95, además, el personal clínico debe supervisar con pauta el retiro de los EPP en personal aseo(63).

Finalizada la atención en cualquier área en que permanezca el paciente, se recomienda, realizar aseo por arrastre de superficies de bajo contacto, aseo y desinfección de superficies de alto contacto de acuerdo con protocolos del establecimiento. En caso de traslado en ambulancia, el paciente debe utilizar mascarilla, además, todas las personas que viajen y participen del traslado o asistencia para subir o bajar al paciente de la ambulancia deben usar las precauciones estándares y las adicionales. Una vez finalizado el traslado, se debe realizar aseo y desinfección de superficies con los productos mencionados(63).

## **6. CLINICAS ODONTOLÓGICAS Y COVID-19**

### **6.1 Riesgos de transmisión de COVID-19 en clínicas odontológicas**

Por la naturaleza de su profesión, los dentistas están expuestos a patógenos ubicados en las cavidades bucales y las vías respiratorias de los pacientes. En cuanto a la especificidad de los procedimientos dentales que implican la proximidad, el contacto cara a cara con el paciente y la utilización de procedimientos generadores de aerosoles (AGP) prolongados, el riesgo de contraer COVID-19 por parte de los dentistas es uno de los más altos entre todos los profesionales de la salud. Las rutas potenciales para la propagación de un síndrome respiratorio en un consultorio dental, son el contacto directo con los fluidos corporales de un paciente infectado, el contacto de superficies ambientales e instrumentos contaminados con los fluidos corporales de una persona con COVID-19 positivo, y potencialmente, el contacto

con partículas infecciosas que se han transportado por el aire(90).

Como anteriormente se expuso, hasta la fecha no hay pruebas científicas de que el SARS-CoV2 se transmita a través del aire, pero con base en la tendencia al aumento del número de infecciones y la comprensión de la ciencia básica de las enfermedades virales, y reconociendo que el SARS-CoV1 si se transmitió de esta manera, deberíamos asumir la posible transmisión aérea de COVID-19.

En 2003, la Asociación Dental Americana (ADA) publicó sus primeras recomendaciones con respecto a la práctica dental durante una pandemia de coronavirus. Ellos predijeron correctamente que los pacientes con infecciones diagnosticadas de SARS-CoV1 que necesitaran un tratamiento dental serían muy poco probables, porque la transmisión ocurre durante el período de incubación, que dura entre 2 y 10 días. Los pacientes con SARS generalmente estaban muy enfermos y no se sometieron a ningún procedimiento dental electivo debido a sus otros síntomas. Por otra parte, los pacientes con SARS-CoV2 pueden transmitir la enfermedad mientras están asintomáticos, debido al hecho de que el período de incubación de COVID-19 varía hasta 24 días(90).

Como anteriormente se dijo, la odontología se basa principalmente en AGP a través del uso de piezas de mano dentales, raspadores ultrasónicos, abrasión y pulido por aire, cepillo de aire o herramientas de jeringa 3 en 1. Estos dispositivos emiten cantidades significativas de spray de agua y aire que se mezclan con las secreciones de los pacientes. En caso de la presencia de una infección viral, las partículas del virus llegan al aire donde pueden permanecer hasta 3 horas antes de asentarse en las superficies(91).

La importancia de la desinfección del entorno odontológico se demostró tempranamente en un estudio de Singapur, donde se encontró ARN viral en casi todas las superficies probadas (bolígrafos, interruptores de luz, una cama, pasamanos y un lavamanos) en la habitación del paciente antes de la limpieza de rutina. El paciente estudiado demostró sólo síntomas leves de COVID-19. Es por esto, que el personal dental puede infectarse por patógenos transmitidos por contacto directo con las gotitas de saliva del paciente,

indirectamente a través de superficies e instrumentos que estuvieron en contacto con el paciente, y por inhalación de microorganismos en el aire(92).

## **6.2 Manejo de la transmisión de COVID-19 en entornos odontológicos**

Los dentistas de emergencia se enfrentan a muchos desafíos nuevos durante esta pandemia. Desde el punto de vista clínico, se recomienda a los dentistas que den prioridad a la atención a distancia, que por cierto puede limitar su capacidad para evaluar al paciente. Esto puede limitar la precisión del diagnóstico y llevar a una estrategia de manejo y prescripciones de antibióticos inapropiados.

La literatura disponible y la experiencia clínica real aún no pueden sugerir qué equipo de protección usar cuando se trata a pacientes con COVID-19 para un tratamiento dental que no se puede posponer. Idealmente, los odontólogos deberían trabajar en un entorno hospitalario con los mismos cuidados que los trabajadores de la salud al tratar con pacientes con COVID-19. Todavía no hay información disponible sobre cómo equipar a los dentistas con riesgo potencial de infección en los que no se puede posponer el tratamiento.

De acuerdo con la Ley de Salud y Seguridad Ocupacional de Estados Unidos, los dentistas se consideran una categoría de muy alto riesgo para la transmisión del SARS-CoV2. Como se mencionó anteriormente, se estima que incluso las personas no sintomáticas pueden propagar COVID-19; por lo tanto, cada paciente sano debe ser considerado potencialmente contagioso y se han implementado medidas adicionales más allá de las precauciones estándar para limitar y combatir la contaminación por SARS-CoV2 en entornos odontológicos(93).

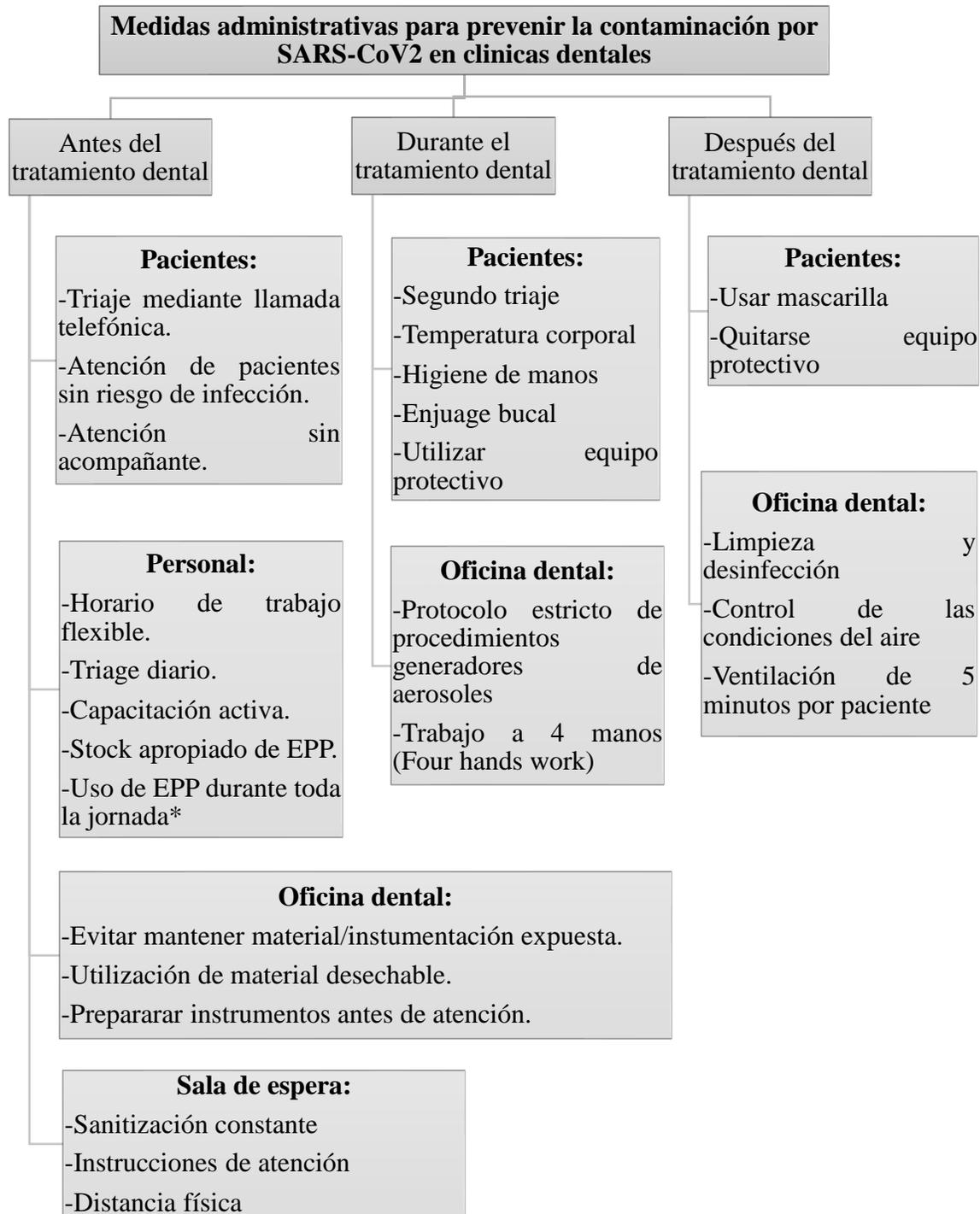
Por otra parte, los profesionales dentales deben estar preparados adecuadamente para identificar a los pacientes con COVID-19 y tomar las medidas de protección adicionales (mencionadas anteriormente) necesarias durante la práctica clínica para prevenir la transmisión. Sumado a lo anterior, las medidas de prevención y control de infecciones indicadas para estos profesionales se ubican antes, durante y después de los procedimientos dentales que impliquen una posible transmisión por gotitas y aerosoles de COVID-19. Por lo

que las recomendaciones sobre el manejo de la transmisión en clínicas odontológicas aquí presentadas se basan en la Guía para los trabajadores de la salud para la prevención y el control de infecciones, la CDC y la guía provisional de la Asociación Dental Americana (ADA) cuando se sospecha de COVID-19.

Por otra parte, la actualización de los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades a finales del 2020 detalló que no había informes disponibles sobre personal dental que dio positivo por COVID-19. La mayoría de los artículos relacionados con la odontología publicados en PubMed brindan información general sobre el brote de SARS-CoV2 y recomendaciones para el control de infecciones en el consultorio odontológico. Solo 1 artículo se refirió a la infección por COVID-19 entre el personal odontológico(94).

Aunque estos protocolos han sido diseñados para una práctica odontológica de emergencia, pueden ser extrapolados y adaptados por todos los entornos médicos y odontológicos a largo plazo de acuerdo a la realidad de cada centro.

Para prevenir la contaminación por SARS-CoV2 y la posible función que pudiesen desempeñar los fómites y gotitas respiratorias, la función administrativa del consultorio dental debe depender de medidas de control de infecciones las cuales se resumen en la siguiente figura.



**Figura 4: Medidas administrativas para prevenir la contaminación por SARS-CoV2 en clínicas dentales.** Visión general de medidas preventivas adoptadas por clínicas odontológicas. Elaboración propia A. Rojas (2021)

La verificación previa del triaje telefónico es un paso importante que reduce el tiempo que el paciente pasa en el consultorio dental. Durante la clasificación telefónica, a los pacientes potenciales se les debe realizar una serie de preguntas clínicas estándar sobre los síntomas de COVID-19 y el historial de contacto o viaje para detectar cualquier riesgo potencial de infección por SARS-CoV2. Luego de esto se atiende el problema dental del paciente.

Posterior a la llamada telefónica, se programa una visita al dentista. Cuando sea innecesario, no se aconseja a los pacientes llevar acompañantes. Cuando esto no sea posible, se le pide al acompañante que espere afuera del recinto(95).

Es necesaria la organización de horarios de trabajo flexibles, la clasificación diaria del personal y el uso de una mascarilla en todos los entornos dentales los cuales son aspectos de la gestión administrativa de la clínica dental. Se desaconseja al equipo dental utilizar tecnología o mobiliario electrónico común de oficina (teléfonos, escritorios, teclados) esto para evitar una posible infección mediante fómites(90). Un paso fundamental es proporcionar al personal la información y la formación adecuadas, haciendo hincapié en el uso adecuado de los EPP (Tabla 2). Se debe proporcionar un procedimiento claro que describa la secuencia segura de ponerse y quitarse el EPP (Figura 2 y 3). Por esto la información y la formación del personal odontológico son obligatorias para evitar la contaminación. Además, todos los protocolos deben publicarse en lugares fácilmente visibles.

El lavado de manos debe realizarse durante al menos 60s, en este caso se recomienda la utilización de una solución hidroalcohólica del 70 al 85%, antes del tratamiento dental y antes de usar guantes.

La preparación del personal dental para la clínica se basa la utilización de EPP el cual incluye guantes, gafas, máscaras faciales, mascarillas y protección respiratoria. Es importante recalcar el correcto uso del EPP para evitar una posible contaminación al momento de hacer desuso de estos.

Dado que las gotitas respiratorias son la ruta principal de transmisión del SARS-CoV2, se recomiendan respiradores N95, autenticadas por el Instituto Nacional de Seguridad y Salud Ocupacional de EE. UU o las máscaras estándar FFP2 aprobadas por la Unión Europea para la práctica dental(96).

Anteriormente se mencionó que los respiradores desechables, como el N95, no están aprobados para la descontaminación de rutina, sin embargo, debido a la escasez, se ha discutido su desinfección y reutilización. La irradiación germicida UV y el peróxido de hidrógeno en forma de vapor parecen ser métodos extremadamente prometedores para la descontaminación del respirador con filtro facial. Se han reportado algunas deficiencias relacionadas con estos métodos, especialmente la escasez de evidencia relacionada con su efectividad específicamente contra el SARS-CoV2 y las posibles modificaciones de la capacidad de filtrado, pero, debido a la naturaleza de los procedimientos dentales, se ha discutido su potencial reutilización(97).

El respirador N95 o máscara estándar FFP2 se debe usar en todo momento durante un turno de trabajo; este es el último PPE que se debe quitar durante el procedimiento. También se puede usar un protector facial completo frente a un respirador para evitar la contaminación masiva del respirador y de los ojos. Asimismo, se recomiendan gafas protectoras(41).

La ropa del personal clínico incluye un juego completo de EPP; respiradores especiales al menos un N95 o un FFP2, anteojos protectores, un protector facial, una bata impermeable más una bata de papel, guantes, cubre zapatos y un gorro quirúrgico o cofia (Tabla 2). Debido a la escasez los EPP, los miembros del personal no clínico deben usar una mascarilla quirúrgica normal, una bata de papel desechable sobre la ropa clínica personal y un protector facial.

Todos los materiales e instrumentos necesarios deben prepararse con anticipación para agilizar el procedimiento. Se deben colocar protecciones desechables en las superficies de la unidad y se deben usar instrumentos de un solo uso en todo momento, siempre que sea posible.

Las instrucciones sobre la higiene de las manos, para la tos y la cobertura de la mascarilla durante el período de la visita deben mostrarse en la sala de espera. Se debe permitir un número mínimo de pacientes en las salas de espera y considerar las sillas distanciadas(36).

También se recomienda encarecidamente la desinfección a fondo de las superficies potencialmente contaminadas, como las manijas de las puertas, las sillas y los escritorios.

Los pacientes deben usar máscaras médicas al ingresar a la sala de espera. La temperatura corporal se controla antes del tratamiento dental y el paciente realiza la higiene de las manos con una solución hidroalcohólica. Posteriormente, se debe realizar un segundo triajem, los pacientes deben completar los formularios necesarios y hacer uso de una bata de un solo uso y cubrezapatos(98).

Se ha sugerido un enjuague bucal preoperatorio con agentes oxidantes, sin embargo, no se dispone de información sobre su eficacia, ni hay una evaluación adicional sobre estos agentes, incluidos los no oxidantes como la clorhexidina, sobre el SARS-CoV2. En la literatura, se ha informado que la clorhexidina tiene una actividad viricida eficaz sobre virus envueltos, como el virus del herpes simple 1 y 2, el virus de la inmunodeficiencia humana 1, el citomegalovirus, la influenza A, la parainfluenza y la hepatitis B. En la actualidad, hay una falta de datos sistemáticos sobre el uso de enjuagues bucales de clorhexidina para la reducción de la carga microbiana relacionada con el SARS-CoV2 por lo que su uso aún está en cuestionamiento(99).

Los equipos de protección personal se utilizan en todo momento durante el tratamiento, excepto el par exterior de guantes y la bata exterior que se cambian entre pacientes. Los protectores faciales también se desinfectan. Bajo ninguna circunstancia el personal clínico se debe quitar el respirador, ni debe realizar el protocolo de retiro en la clínica dental(100).

Aunque es recomendable, la reducción de los procedimientos de generación de aerosoles podría ser una tarea difícil. Se debe priorizar el uso del dique de goma en

odontología restauradora y endodoncia y el enfoque en procedimientos mínimamente invasivos (solo instrumentos de mano) en odontología restauradora y periodoncia. Los eyectores de saliva de gran volumen y el trabajo a 4 manos también están recomendados para limitar la contaminación microbiana atmosférica, pero su utilización está limitada por la realidad de cada clínica odontológica(98).

Al final de la jornada laboral, el personal clínico sigue un estricto protocolo de retirada del EPP, que se realiza en una sala especial de descontaminación. El EPP debe quitarse con cuidado, desinfectarse y almacenarse o desecharse para evitar la contaminación. Se debe realizar un lavado de manos minucioso después de quitarse el EPP. No hay evidencia que respalde la efectividad de la desinfección de los túneles para reducir la propagación del COVID-19 y podrían causar irritación o daño en la piel, los ojos o las vías respiratorias(100).

La limpieza y desinfección del consultorio dental después de la salida de un paciente COVID-19 no confirmado, debe comenzar 15 minutos después de completar la atención clínica. Esto se recomienda para permitir que las gotas caigan lo suficiente del aire después de un procedimiento dental. Los protocolos de desinfección estrictos para las unidades dentales y para las demás superficies de la oficina que utilizan las soluciones de limpieza y desinfección recomendadas, son cruciales debido a la larga persistencia del SARS-CoV2 en las superficies(101).

Se recomienda encarecidamente un cambio de aire de 5 minutos después de cada paciente. Además, se recomienda el control del aire mediante la desinfección frecuente del aire acondicionado. Se puede utilizar descontaminación UV, o un método de nebulización(100).

Debido a que no hay evidencia de que el SARS-CoV2 contamine la calefacción, ventilación y sistemas de aire acondicionado (HVAC) en edificios potencialmente expuestos a esta enfermedad, la CDC tampoco brinda orientación sobre la descontaminación de estos sistemas. Sin embargo, sus recomendaciones con respecto al mantenimiento adecuado de los

sistemas de ventilación asumen que deben proporcionar el movimiento de aire desde el lugar más limpio al más sucio(102).

La eficiencia de filtración debe aumentarse al nivel más alto, especialmente a través del HVAC. El sistema y la utilización de ventilación controlada durante la jornada laboral debe ser limitada a la realidad de cada centro.

En adición, los consultorios dentales deben tener ventilación adecuada para eliminar el aire infectado de la habitación y reemplazarlo por aire fresco. Esto asegura que la composición de aire sea correcta, y se mantengan parámetros estables de temperatura y humedad. Los sistemas de ventilación pueden ayudar eficazmente a controlar la transmisión de enfermedades infecciosas en espacios cerrados. Al admitir a un paciente del que no se sospecha que esté infectado con COVID-19, la ventilación estándar debe proporcionar una tasa de  $\geq 1,5$  cambios de aire por hora en la sala, tanto durante como después de la visita(93).

Cuando se sospecha que un paciente estar infectado con COVID-19, se requiere una ventilación mecánica con un cambio de aire constante, tanto durante como después de la visita. El uso de purificadores de aire con filtros HEPA14 o superior, donde la eficiencia de filtración es  $\geq 99,995\%$ , para partículas  $\geq 0,01 \mu\text{m}$ , es muy recomendado, especialmente mientras el paciente se somete, e inmediatamente después a una AGP(102).

Muchas clínicas dentales tienen sistemas de aire acondicionado, sin embargo, estos sistemas de ventilación que estén mal mantenidos pueden ser una fuente potencial de hongos y otros organismos microbianos. Los sistemas de aire acondicionado podrían, por tanto, actuar como vehículo de transmisión de microorganismos en la clínica dental(102).

Algunos aerosoles virales pueden permanecer en la clínica dental, después de una jornada laboral y una vez que se apaga el sistema de aire acondicionado, lo que indica que también se recirculará de nuevo el siguiente día laborable. Es por eso que los sistemas de aire acondicionado deben limpiarse y desinfectarse periódicamente, especialmente durante la pandemia de COVID-19. Un buen método para desinfectar el aire acondicionado es el

nebulizado. También es imprescindible para establecer una rutina de apertura de ventanas e intercambio de aire entre pacientes y después del trabajo(100).

Dentro del área de ortodoncia, se sugiere previo a la atención del paciente, realizar un cuestionario que permita determinar si su diagnóstico coincide con el de una urgencia ortodóncica, definiéndose esta como: “un problema de salud oral que surge a raíz de un tratamiento ortodóncico, el cual necesita de una atención dental rápida para ser resuelto”(103).

El Protocolo de bioseguridad para la atención en ortodoncia, sugerido por la Sociedad de Ortodoncia de Chile, recomienda atender sólo urgencias en periodos de cuarentena a nivel nacional o local. Se considera lo siguiente como urgencias ortodóncicas calificadas:

-Situaciones en las cuales el paciente presenta la salida total o parcial de algún elemento del tratamiento ortodóncico, el cual corre riesgo de ingerir o aspirar.

-Lesiones en la mucosa oral debido a desajustes de aparatos ortodóncicos.

-Traumatismos dentoalveolares en pacientes con aparatos ortodóncicos.

-Abscesos o procesos infecciosos asociados a la aparatología ortodóncica.

-Paciente que presente alguna complicación por procedimiento quirúrgico reciente, relacionado a su tratamiento de ortodoncia(104).

En caso de que un paciente presente una urgencia ortodóncica calificada es necesario evaluar previamente si es posible que este pudiese recibir apoyo vía telefónica, videollamada o correo electrónico hasta que pase el periodo de pandemia. Si la urgencia es imposible de diferir, es necesario atender bajo un protocolo de bioseguridad, el cual debe ser conocido e implementado de manera estricta por el profesional(104).

Debido a la suspensión temporal de los controles de rutina de los pacientes en tratamiento de ortodoncia, se recomienda a los especialistas mantener un contacto remoto con sus pacientes mediante las diferentes alternativas de comunicación que hoy en día

existen, como diversas plataformas de consultas virtuales a distancia, teléfono de emergencia o correo electrónico, para así reforzar medidas preventivas y mantenerse al tanto de cualquier complicación que podría presentarse en el tratamiento, haciendo énfasis en lo siguiente:

- 1.- El autocuidado de los aparatos ortodóncicos.
- 2.- La correcta higiene oral y de los aparatos ortodóncicos (4 veces al día).
- 3.- La mantención de una dieta saludable, evitando alimentos duros o retentivos.
- 4.- El uso diario y manejo correcto de los aparatos removibles(105).

Si bien, la Sociedad de Ortodoncia de Chile sugiere que “todo paciente debe considerarse como infectado”, es fundamental realizar una correcta clasificación del riesgo potencial que posee de estarlo.

Para ello se aconseja hacer uso de un cuestionario, el cual se envía al correo electrónico del paciente al momento de solicitar o confirmar la hora. En el cuestionario el paciente deberá contestar sí o no, a una serie de preguntas sobre sus signos y síntomas de los últimos 14 días. Dentro de estos se considera la presencia de fiebre, cefalea, tos, disfagia, alteraciones del olfato y gusto, problemas respiratorios, mialgia y dolor abdominal. Además, deberá indicar si presenció eventos junto a 10 o más personas, si viajó fuera del país y si tuvo contacto con personas contagiadas por coronavirus. Si el paciente contesta de forma positiva a una o más preguntas es catalogado de alto riesgo(106).

Si el paciente posee una urgencia ortodóncica calificada, se debe evaluar la opción de diferir la atención y de otorgarle apoyo virtual, y en el caso de no ser posible se recomienda atender siempre bajo un protocolo estricto que se detallará a continuación.

Una vez que el paciente asiste a la consulta se repite el cuestionario para corroborar el riesgo debiendo firmar un consentimiento informado, el cual certifica que está en conocimiento de la pandemia y voluntariamente consiente el tratamiento, considerando los riesgos.

Al momento de llegar a la consulta, el paciente debe realizarse un lavado de manos

estricto con jabón o alcohol gel e idealmente supervisado. El personal de la recepción debe estar aislado, con mascarilla, guantes y de ser posible con la implementación de una pantalla plástica de separación. El acompañante del paciente debe esperar idealmente en su vehículo y si no procede, en la sala de espera con el distanciamiento apropiado en caso de haber una o más personas.

Una vez en la sala de procedimientos el paciente deberá enjuagarse con una dilución de peróxido de hidrógeno de 10 volúmenes con agua destilada en proporción 1:2 lo que permite contribuir a disminuir la carga viral en la cavidad oral, si bien hay estudios que avalan el uso de enjuague, no existe evidencia que señale su función específica contra el SARS-CoV2, sin embargo, la evidencia señala la eficacia de este frente a una diversidad de virus con envoltura(107).

Por su parte, el odontólogo, deberá vestir con una bata manga larga con puño cerrado, cuello alto o redondo y por encima un traje desechable de papel o plástico, el cual deberá ser cambiado con cada paciente. (Tabla 2) Al igual que en condiciones normales, es necesario la utilización de mascarilla cubriendo boca y nariz, gorro de recambio diario, guantes desechables y antiparras(34).

Para la limpieza de superficies, instrumental y alicates deberán utilizarse desinfectantes que estén registrados en la Environmental Protection Agency (EPA), siguiendo las indicaciones del fabricante y que contengan, dentro de sus químicos, de preferencia alcohol o peróxido de hidrógeno. Las antiparras deben ser lavadas con agua y jabón antes de reutilizarlas(62).

El empleo de instrumental rotatorio no está recomendado, por lo tanto, debería mantenerse guardado. Dado el caso en que sea inevitable el uso de instrumental generador de aerosol, se sugiere aumentar las medidas de protección para disminuir el riesgo de contaminación (Tabla 2), utilizar pantalla de cobertura facial completa, mascarilla N95 de uso médico (que permite un mejor sellado), y el trabajo a cuatro manos para que el asistente dental, mediante la cánula de succión, vaya aspirando de forma inmediata(104).

Para la atención de pacientes de alto riesgo o COVID-19 positivo se incorporan

medidas adicionales. En este caso, el paciente deberá ser ingresado de forma inmediata a la sala de procedimientos, avisando previamente su llegada y deberá esperar hasta que le confirmen su ingreso a la consulta. Estos pacientes deberán ser atendidos idealmente en un box único, con puerta cerrada o incluso en su propio auto si lo posee y la urgencia lo permite.

Adicional al traje de recambio diario y al desechable por paciente, deberá usarse de forma obligatoria una pechera plástica. Independiente de si se use o no instrumental rotatorio, se debe utilizar pantalla con cobertura facial completa y mascarilla N°95, en caso contrario usar doble mascarilla para evitar contaminar el respirador, ambas de uso único por paciente y el gorro debe ser cambiado posterior a la atención. Los alicates deben estar estériles y ser de uso único. Se debe evitar al máximo el uso de instrumental rotatorio dada la permanencia probable de hasta tres horas del virus en los aerosoles(98).

Es importante destacar que los trabajadores de la salud se ven profundamente afectados por la pandemia de COVID-19. Por tanto, es de suma importancia resaltar el papel crítico que contribuye la odontología en este estallido pandémico en la detección de pacientes con síntomas iniciales, el apoyo clínico a la población incluso en estos tiempos difíciles y el trabajo en un entorno seguro con reducción del contagio.

El papel de los odontólogos también es evaluar minuciosamente a cada paciente en términos de su estado de salud actual y/o contactos con personas potencialmente infectadas para evitar infecciones cruzadas.

Anteriormente se describió un triaje en el entorno preclínico y clínico, en el que el paciente es examinado para detectar signos y síntomas a partir de un cuestionario. Ambos triajes pueden ser fundamentales en identificar los casos potencialmente en riesgo y apoyarlos para que se pongan en contacto con las autoridades sanitarias para su protección y la de la comunidad; comprender la necesidad real de una consulta profesional abordando el problema con una prescripción farmacológica, y organizar un tratamiento de contagio reducido para los sujetos con riesgo desconocido de contagio que están experimentando un problema dental agudo que requiere tratamiento inmediato.

## **7. IMPACTO SOBRE EL SISTEMA DE SALUD CHILENO**

Los sistemas de salud se han visto obligados a responder de manera rápida, priorizar la atención a pacientes con infección por SARS-CoV2 lo cual ha llevado a reducir la prestación de servicios de salud a pacientes con otras enfermedades, sobre todo debido a la asignación de recursos (humanos, financieros, logísticos y de estructura física) para este problema. Esta situación es uno de los efectos negativos asociados a la pandemia, puesto que el efecto de “distracción” puede tener repercusiones negativas para pacientes que dejan de recibir la atención que requieren para su problema de salud, ajeno a COVID-19. (108) En los sistemas de salud de América Latina, caracterizados por la fragmentación y la segmentación, este impacto puede resultar aún más negativo. Además, los múltiples problemas sociales y económicos en curso se añaden a esta situación.

Como consecuencia de la pandemia por COVID-19, los servicios de atención necesitaron una profunda reorganización para dar respuesta a la enorme demanda de atención. No obstante, se identificaron programas considerados esenciales o básicos como la atención materno-infantil, la atención de enfermedades crónicas no transmisibles y la vacunación, que debían mantenerse.

Si bien la selección de prioridades depende del contexto del sistema de salud y la carga local de enfermedad, la OMS recomienda que en esta categoría se incluyan los servicios relacionados con la prevención esencial para las enfermedades transmisibles (vacunación), la salud reproductiva (embarazo y parto), la atención de poblaciones vulnerables (niños y adultos mayores), y la provisión de medicamentos y suministros para el manejo continuo de enfermedades crónicas. Además, deben tenerse en cuenta la continuidad de las terapias críticas para pacientes hospitalizados y el manejo de condiciones de salud de emergencia que requieren intervención urgente(109).

Por otra parte, en el marco de la pandemia, la OMS recomienda que se implementen otras modalidades (como la telemedicina) para brindar los servicios y reforzar la capacidad resolutoria(110). En resumen, la progresión de la pandemia debe generar la adaptación de guías, recomendaciones y orientaciones acerca de cómo los distintos niveles de atención médica pueden asegurar la continuidad de los programas esenciales y la atención de

poblaciones en condición de vulnerabilidad de forma diferente a las condiciones normales.

Desde marzo hasta la fecha, el aumento progresivo de los casos de COVID-19 ha requerido reconvertir casi el 100% de la capacidad hospitalaria nacional para la atención de pacientes con SARS-CoV2. Por otra parte, los controles de salud del nivel secundario de pacientes crónicos, así como las cirugías programadas fueron postergadas. Incluso hubo un periodo en que se suspendió temporalmente el cumplimiento de algunas las garantías explícitas en salud. El abordaje de la pandemia y las estrategias potenciadas de las unidades de paciente crítico, y de distribución de ventiladores mecánicos por el territorio nacional tuvieron un claro enfoque biomédico, alejado del modelo de salud chileno que propicia la integralidad de la atención, basada en la atención primaria de salud(111).

La Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Organización Panamericana de la Salud (OPS) han planteado la necesidad de sostener un conjunto de servicios esenciales. Estas organizaciones proponen que la interrupción de prestaciones esenciales de servicios de salud debido a la pandemia, aumentarán la morbilidad y la mortalidad debido a enfermedades prevenibles y tratables, como se presentó en la primera sección. Por ello, es un deber del sistema sanitario seguir brindando estos servicios esenciales con seguridad. Para ello se debe:

1.- Identificar y priorizar los servicios esenciales de salud en todos los niveles de atención.

2.- Establecer canales de coordinación entre la autoridad sanitaria y los prestadores públicos y privados para sostener e implementar protocolos y guías que logren dar acceso, oportunidad y por sobre todo seguridad a estas prestaciones esenciales.

3.- Coordinación efectiva con las autoridades para lograr el financiamiento de estos servicios esenciales y su continuidad de atención.

4.- Establecer umbrales y/o métricas que permitan graduar el desarrollo de los servicios esenciales (106).

En Chile, la atención primaria ha debido responder a la demanda asistencial de personas

con cuadros moderados e incluso severos de coronavirus, convirtiendo funciones, y adaptando procesos para ello. Es así como la oferta de servicios de los prestadores públicos y privados disminuyó en forma considerable. En nuestro país, la magnitud de este fenómeno aún no ha sido reportado en publicaciones científicas, aunque reportes preliminares han encontrado una disminución de las notificaciones de enfermedades GES, por lo que es de esperar que exista un aumento de morbilidad por enfermedades crónicas desatendidas(111).

## CONCLUSIONES

Uno de los impulsores para hacer esta revisión fue tratar de comprender si había alguna evidencia con respecto a las habitaciones donde se encuentran los pacientes con COVID-19 y cómo deberían limpiarse. Esto es importante, ya que una habitación donde se había alojado un paciente con COVID-19 podría ser un reservorio para infectar al personal y a los futuros pacientes si no se limpiaba adecuadamente. No se encontraron estudios que evaluaran cómo se debían limpiar las habitaciones específicamente acordes a COVID-19. De manera similar, no hubo evaluaciones de cómo se deben limpiar otros instrumentos y objetos además de los respiradores N95. Si bien se espera que la propagación de la infección sea por contacto directo, prevenir la transmisión indirecta es más difícil ya que no hay evidencia que oriente las mejores prácticas en esta área.

No limpiar adecuadamente las áreas donde los pacientes con COVID-19 están presentes o han estado en contacto puede tener consecuencias drásticas. Esta revisión sugiere métodos tradicionales como el calor, la irradiación y los agentes químicos empleados eficazmente para descontaminar los virus envueltos y que por lo tanto también son eficaces para el SARS-CoV2. Sin embargo, no basta con saber simplemente que son eficaces; es importante que estos métodos se utilicen en el mejor grado para eliminar los virus y además, es necesario que las personas responsables de la limpieza estén debidamente capacitadas.

Por último, de acuerdo a la literatura disponible hasta la fecha aún no se logran establecer medidas de protección ideales que podrían prevenir la contaminación por SARS-CoV2 en entornos dentales. Mientras tanto, los protocolos de control de infecciones que se han utilizado parecen ser relativamente eficaces para evitar la contaminación por SARS-CoV2. Es por esto que, para reducir la contaminación por aerosoles dentales, los equipos deben basarse en múltiples estrategias de precaución, como el uso de barreras de protección personal, la reducción de los procedimientos que producen aerosoles y el uso de enjuagues antisépticos previos al procedimiento.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Chen Y, Liu QY, Guo DY. Emerging coronaviruses: Genome structure, replication, and pathogenesis (vol 92, pg 418, 2020). *Journal of Medical Virology*.
2. Rabi FA, Al Zoubi MS, Kasasbeh GA, Salameh DM, Al-Nasser AD. SARS-CoV-2 and Coronavirus Disease 2019: What We Know So Far. *Pathogens*. 2020;9(3).
3. Lefkowitz EJ, Dempsey DM, Hendrickson RC, Orton RJ, Siddell SG, Smith DB. Virus taxonomy: the database of the International Committee on Taxonomy of Viruses (ICTV). *Nucleic Acids Research*. 2018;46(D1):D708-D17.
4. Hull R, Rima B. Virus taxonomy and classification: naming of virus species. *Archives of Virology*.
5. Zhang YZ, Chen YM, Wang W, Qin XC, Holmes EC. Expanding the RNA Virophere by Unbiased Metagenomics. In: Enquist L, DiMaio D, Demody T, editors. *Annual Review of Virology*, Vol 6, 2019. *Annual Review of Virology*. 2019. p. 119-39.
6. Corman VM, Muth D, Niemeyer D, Drosten C. Hosts and Sources of Endemic Human Coronaviruses. In: Kielian M, Mettenleiter TC, Roossinck MJ, editors. *Advances in Virus Research*, Vol 100. *Advances in Virus Research*. 1002018. p. 163-88.
7. Perlman S, Netland J. Coronaviruses post-SARS: update on replication and pathogenesis. *Nature Reviews Microbiology*. 2009;7(6):439-50.
8. Ziebuhr J. Reorganización de la familia Coronaviridae en dos familias, Coronaviridae, revisión de la estructura de rango del género e introducción de una nueva rango de subgénero.
9. Gorbalenya AE, Baker SC, Baric RS, de Groot RJ, Drosten C, Gulyaeva AA, et al. The species Severe acute respiratory syndrome-related coronavirus: classifying 2019-nCoV and naming it SARS-CoV-2. *Nature Microbiology*. 2020;5(4):536-44.
10. Lauber C, Gorbalenya AE. Toward Genetics-Based Virus Taxonomy: Comparative Analysis of a Genetics-Based Classification and the Taxonomy of Picornaviruses. *Journal of Virology*. 2012;86(7):3905-15.
11. Lu RJ, Zhao X, Li J, Niu PH, Yang B, Wu HL, et al. Genomic characterisation and epidemiology of 2019 novel coronavirus: implications for virus origins and receptor binding. *Lancet*. 2020;395(10224):565-74.
12. Lauber C, Gorbalenya AE. Partitioning the Genetic Diversity of a Virus Family: Approach and Evaluation through a Case Study of Picornaviruses. *Journal of Virology*. 2012;86(7):3890-904.
13. Yin CC. Genotyping coronavirus SARS-CoV-2: methods and implications. *Genomics*. 2020;112(5):3588-96.
14. Zheng J. SARS-CoV-2: an Emerging Coronavirus that Causes a Global Threat. *International journal of biological sciences*. 2020;16(10):1678-85.
15. Boopathi S, Poma AB, Kolandaivel P. Novel 2019 coronavirus structure, mechanism of action, antiviral drug promises and rule out against its treatment. *Journal of Biomolecular Structure & Dynamics*.
16. Schoeman D, Fielding BC. Coronavirus envelope protein: current knowledge. *Virology Journal*. 2019;16.
17. Lissenberg A, Vrolijk MM, van Vliet ALW, Langereis MA, de Groot-Mijnes JDF, Rottier PJM, et al. Luxury at a cost? Recombinant mouse hepatitis viruses expressing the accessory hemagglutinin esterase protein display reduced fitness in vitro. *Journal of Virology*. 2005;79(24):15054-63.
18. Riley RL. Air-Borne Infections. *The American Journal of Nursing*. 1960;60(9):1246-8.
19. Xie X, Li Y, Sun H, Liu L. Exhaled droplets due to talking and coughing. *J R Soc Interface*. 2009;6 Suppl 6(Suppl 6):S703-14.

20. Papineni RS, Rosenthal FS. The size distribution of droplets in the exhaled breath of healthy human subjects. *Journal of Aerosol Medicine-Deposition Clearance and Effects in the Lung*. 1996;10(2):105-16.
21. Nicas M, Nazaroff WW, Hubbard A. Toward understanding the risk of secondary airborne infection: Emission of respirable pathogens. *Journal of Occupational and Environmental Hygiene*. 2005;2(3):143-54.
22. Hamburger M, Jr., Robertson OH. Expulsion of group a hemolytic streptococci in droplets and droplet nuclei by sneezing, coughing and talking. *The American Journal of Medicine*. 1948;4(5):690-701.
23. Fang Y, Nie Y, Penny M. Transmission dynamics of the COVID-19 outbreak and effectiveness of government interventions: A data-driven analysis. *Journal of medical virology*. 2020;92(6):645-59.
24. To KK-W, Tsang OT-Y, Yip CC-Y, Chan K-H, Wu T-C, Chan JM-C, et al. Consistent Detection of 2019 Novel Coronavirus in Saliva. *Clinical Infectious Diseases*. 2020;71(15):841-3.
25. Zhou P, Yang X-L, Wang X-G, Hu B, Zhang L, Zhang W, et al. A pneumonia outbreak associated with a new coronavirus of probable bat origin. *Nature*. 2020;579(7798):270-3.
26. Reina J, Reina N. [The Middle East respiratory syndrome coronavirus]. *Med Clin (Barc)*. 2015;145(12):529-31.
27. Evidence of person-to-person transmission within a family cluster of novel coronavirus infections, United Kingdom, February 2013. *Euro Surveill*. 2013;18(11):20427.
28. Bleibtreu A, Bertine M, Bertin C, Houhou-Fidouh N, Visseaux B. Focus on Middle East respiratory syndrome coronavirus (MERS-CoV). *Médecine et Maladies Infectieuses*. 2020;50(3):243-51.
29. Pancic F, Carpentier DC, Came PE. ROLE OF INFECTIOUS SECRETIONS IN THE TRANSMISSION OF RHINOVIRUS. *Journal of Clinical Microbiology*. 1980;12(4):567-71.
30. Holshue ML, DeBolt C, Lindquist S, Lofy KH, Wiesman J, Bruce H, et al. First Case of 2019 Novel Coronavirus in the United States. *New England Journal of Medicine*. 2020;382(10):929-36.
31. Chan WM, Yuen KSC, Fan DSP, Lam DSC, Chan PKS, Sung JJY. Tears and conjunctival scrapings for coronavirus in patients with SARS. *British Journal of Ophthalmology*. 2004;88(7):968.
32. Chen HJ, Guo JJ, Wang C, Luo F, Yu XC, Zhang W, et al. Clinical characteristics and intrauterine vertical transmission potential of COVID-19 infection in nine pregnant women: a retrospective review of medical records. *Lancet*. 2020;395(10226):809-15.
33. Zhu HP, Wang L, Fang CZ, Peng SC, Zhang LH, Chang GP, et al. Clinical analysis of 10 neonates born to mothers with 2019-nCoV pneumonia. *Translational Pediatrics*. 2020;9(1):51-60.
34. Ippolito M, Ramanan M, Bellina D, Catalisano G, Iozzo P, Di Guardo A, et al. Personal protective equipment use by healthcare workers in intensive care unit during the early phase of COVID-19 pandemic in Italy: a secondary analysis of the PPE-SAFE survey. *Therapeutic Advances in Infectious Disease*. 2021;8.
35. Warnakulasuriya S. Protecting dental manpower from COVID-19 infection. *Oral Diseases*. 2021;27:651-4.
36. Cabrera-Tasayco FDP, 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 medicine and public health preparedness*. 2020:1-5.
37. Ma QX, Shan H, Zhang CM, Zhang HL, Li GM, Yang RM, et al. Decontamination of face masks with steam for mask reuse in fighting the pandemic COVID-19: Experimental supports. *Journal of Medical Virology*. 2020;92(10):1971-4.
38. de Man P, van Straten B, van den Dobbelen J, van der Eijk A, Horeman T, Koeleman H. Sterilization of disposable face masks by means of standardized dry and steam sterilization processes; an alternative in the fight against mask shortages due to COVID-19. *Journal of Hospital Infection*. 2020;105(2):356-7.
39. Chu DK, Akl EA, Duda S, Solo K, Yaacoub S, Schunemann HJ, et al. Physical distancing,

- face masks, and eye protection to prevent person-to-person transmission of SARS-CoV-2 and COVID-19: a systematic review and meta-analysis. *Lancet*. 2020;395(10242):1973-87.
40. Rubio-Romero JC, Pardo-Ferreira MD, Torrecilla-Garcia JA, Calero-Castro S. Disposable masks: Disinfection and sterilization for reuse, and non-certified manufacturing, in the face of shortages during the COVID-19 pandemic. *Safety Science*. 2020;129:11.
  41. Bartoszko JJ, Farooqi MAM, Alhazzani W, Loeb M. Medical masks vs N95 respirators for preventing COVID-19 in healthcare workers: A systematic review and meta-analysis of randomized trials. *Influenza and other respiratory viruses*. 2020;14(4):365-73.
  42. Sen-Crowe B, McKenney M, Elkbuli A. Social distancing during the COVID-19 pandemic: Staying home save lives. *The American journal of emergency medicine*. 2020;38(7):1519-20.
  43. Dong Y, Mo X, Hu Y, Qi X, Jiang F, Jiang Z, et al. Epidemiology of COVID-19 Among Children in China. *Pediatrics*. 2020;145(6):e20200702.
  44. Huynh TLD. Does culture matter social distancing under the COVID-19 pandemic? *Saf Sci*. 2020;130:104872.
  45. Rana IA, Bhatti SS, Aslam AB, Jamshed A, Ahmad J, Shah AA. COVID-19 risk perception and coping mechanisms: Does gender make a difference? *International journal of disaster risk reduction : IJDRR*. 2021;55:102096-.
  46. Ajagbe A, Onigbinde O, Oyeniran O, Chia T. Mental Morbidity Arising From Social Isolation During Covid-19 Outbreak. *THE ULUTAS MEDICAL JOURNAL*. 2020;6:97.
  47. Cerbara L, Ciancimino G, Crescimbeni M, La Longa F, Parsi MR, Tintori A, et al. A nationwide survey on emotional and psychological impacts of COVID-19 social distancing. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*. 2020;24(12):7155-63.
  48. Al-Benna S. Negative pressure rooms and COVID-19. *Journal of Perioperative Practice*. 2020;31(1-2):18-23.
  49. Chow TT, Kwan A, Lin Z, Bai W. Conversion of operating theatre from positive to negative pressure environment. *Journal of Hospital Infection*. 2006;64(4):371-8.
  50. Qian H, Zheng X. Ventilation control for airborne transmission of human exhaled bio-aerosols in buildings. *Journal of thoracic disease*. 2018;10(Suppl 19):S2295-S304.
  51. Li Y, Leung GM, Tang JW, Yang X, Chao CY, Lin JZ, et al. Role of ventilation in airborne transmission of infectious agents in the built environment - a multidisciplinary systematic review. *Indoor Air*. 2007;17(1):2-18.
  52. Chow TT, Yang XY. Ventilation performance in operating theatres against airborne infection: review of research activities and practical guidance. *Journal of Hospital Infection*. 2004;56(2):85-92.
  53. Cosgrove MS. Infection Control in the Operating Room. *Critical Care Nursing Clinics of North America*. 2015;27(1):79-87.
  54. Wigginton KR, Pecson BM, Sigstam T, Bosshard F, Kohn T. Virus inactivation mechanisms: impact of disinfectants on virus function and structural integrity. *Environ Sci Technol*. 2012;46(21):12069-78.
  55. Rabenau HF, Cinatl J, Morgenstern B, Bauer G, Preiser W, Doerr HW. Stability and inactivation of SARS coronavirus. *Med Microbiol Immunol*. 2005;194(1-2):1-6.
  56. Sattar SA, Springthorpe VS, Karim Y, Loro P. Chemical disinfection of non-porous inanimate surfaces experimentally contaminated with four human pathogenic viruses. *Epidemiol Infect*. 1989;102(3):493-505.
  57. Siddharta A, Pfaender S, Vielle NJ, Dijkman R, Friesland M, Becker B, et al. Virucidal Activity of World Health Organization-Recommended Formulations Against Enveloped Viruses, Including Zika, Ebola, and Emerging Coronaviruses. *J Infect Dis*. 2017;215(6):902-6.
  58. Saadatpour F, Mohammadipanah F. Physicochemical susceptibility of SARS-CoV-2 to disinfection and physical approach of prophylaxis. *Health science reports*. 2020;3(4):e213-e.
  59. Chin AWH, Chu JTS, Perera MRA, Hui KPY, Yen H-L, Chan MCW, et al. Stability of SARS-CoV-2 in different environmental conditions. *The Lancet Microbe*. 2020;1(1):e10-e.

60. Silva e Souza AC, Pereira MS, Rodrigues MA. [Disinfection of medical and surgical equipment: efficacy of chemical disinfectants and water and soap]. *Rev Lat Am Enfermagem*. 1998;6(3):95-105.
61. Köhler AT, Rodloff AC, Labahn M, Reinhardt M, Truyen U, Speck S. Efficacy of sodium hypochlorite against multidrug-resistant Gram-negative bacteria. *J Hosp Infect*. 2018;100(3):e40-e6.
62. Kothekar AT, Kulkarni AP. Basic Principles of Disinfection and Sterilization in Intensive Care and Anesthesia and Their Applications during COVID-19 Pandemic. *Indian journal of critical care medicine : peer-reviewed, official publication of Indian Society of Critical Care Medicine*. 2020;24(11):1114-24.
63. Pereira SS, Oliveira HM, Turrini RN, Lacerda RA. [Disinfection with sodium hypochlorite in hospital environmental surfaces in the reduction of contamination and infection prevention: a systematic review]. *Rev Esc Enferm USP*. 2015;49(4):681-8.
64. Rutala WA, Cole EC, Thomann CA, Weber DJ. Stability and bactericidal activity of chlorine solutions. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 1998;19(5):323-7.
65. Lantagne D, Wolfe M, Gallandat K, Opryszko M. Determining the Efficacy, Safety and Suitability of Disinfectants to Prevent Emerging Infectious Disease Transmission. *Water*. 2018;10(10).
66. Knotzer S, Kindermann J, Modrof J, Kreil TR. Measuring the effectiveness of gaseous virus disinfectants. *Biologicals*. 2015;43(6):519-23.
67. Saknimit M, Inatsuki I, Sugiyama Y, Yagami K. Virucidal efficacy of physico-chemical treatments against coronaviruses and parvoviruses of laboratory animals. *Jikken Dobutsu*. 1988;37(3):341-5.
68. Rabenau HF, Kampf G, Cinatl J, Doerr HW. Efficacy of various disinfectants against SARS coronavirus. *The Journal of hospital infection*. 2005;61(2):107-11.
69. Eggers M, Koburger-Janssen T, Eickmann M, Zorn J. In Vitro Bactericidal and Virucidal Efficacy of Povidone-Iodine Gargle/Mouthwash Against Respiratory and Oral Tract Pathogens. *Infectious diseases and therapy*. 2018;7(2):249-59.
70. Auerswald H, Yann S, Dul S, In S, Dussart P, Martin NJ, et al. Assessment of inactivation procedures for SARS-CoV-2. *J Gen Virol*. 2021;102(3).
71. Campos RK, Jin J, Rafael GH, Zhao M, Liao L, Simmons G, et al. Decontamination of SARS-CoV-2 and Other RNA Viruses from N95 Level Meltblown Polypropylene Fabric Using Heat under Different Humidities. *ACS Nano*. 2020;14(10):14017-25.
72. Duan SM, Zhao XS, Wen RF, Huang JJ, Pi GH, Zhang SX, et al. Stability of SARS coronavirus in human specimens and environment and its sensitivity to heating and UV irradiation. *Biomed Environ Sci*. 2003;16(3):246-55.
73. Luo H, Zhong L. Ultraviolet germicidal irradiation (UVGI) for in-duct airborne bioaerosol disinfection: Review and analysis of design factors. *Building and environment*. 2021;197:107852-.
74. Weber DJ, Kanamori H, Rutala WA. 'No touch' technologies for environmental decontamination: focus on ultraviolet devices and hydrogen peroxide systems. *Curr Opin Infect Dis*. 2016;29(4):424-31.
75. Yang Y, Zhang H, Nunayon SS, Chan V, Lai AC. Disinfection efficacy of ultraviolet germicidal irradiation on airborne bacteria in ventilation ducts. *Indoor Air*. 2018;28(6):806-17.
76. Kampf G, Todt D, Pfaender S, Steinmann E. Persistence of coronaviruses on inanimate surfaces and their inactivation with biocidal agents. *J Hosp Infect*. 2020;104(3):246-51.
77. McEvoy B, Rowan NJ. Terminal sterilization of medical devices using vaporized hydrogen peroxide: a review of current methods and emerging opportunities. *J Appl Microbiol*. 2019;127(5):1403-20.
78. Holmdahl T, Lanbeck P, Wullt M, Walder MH. A head-to-head comparison of hydrogen peroxide vapor and aerosol room decontamination systems. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2011;32(9):831-6.
79. Filho AJV, Faria KM, de Oliveira MCQ, de Andrade AP, Prado-Ribeiro AC, Santos-Silva

AR, et al. Management of intraoral stents for radiotherapy during COVID-19 pandemic. Reports of practical oncology and radiotherapy : journal of Greatpoland Cancer Center in Poznan and Polish Society of Radiation Oncology. 2021;26(1):159-61.

80. Shander A, Goobie SM, Warner MA, Aapro M, Bisbe E, Perez-Calatayud AA, et al. Essential Role of Patient Blood Management in a Pandemic: A Call for Action. *Anesth Analg*. 2020;131(1):74-85.

81. Sattar SA, Lloyd-Evans N, Springthorpe VS, Nair RC. Institutional outbreaks of rotavirus diarrhoea: potential role of fomites and environmental surfaces as vehicles for virus transmission. *J Hyg (Lond)*. 1986;96(2):277-89.

82. Seavey R. High-level disinfection, sterilization, and antisepsis: Current issues in reprocessing medical and surgical instruments. *American Journal of Infection Control*. 2013;41(5):S111-S7.

83. Gharpure R, Hunter CM, Schnall AH, Barrett CE, Kirby AE, Kunz J, et al. Knowledge and Practices Regarding Safe Household Cleaning and Disinfection for COVID-19 Prevention - United States, May 2020. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*. 2020;69(23):705-9.

84. Recommended practices for the care and cleaning of surgical instruments and powered equipment. *Association of Operating Room Nurses. Aorn j*. 1997;65(1):124-8.

85. Rutala WA, Clontz EP, Weber DJ, Hoffmann KK. DISINFECTION PRACTICES FOR ENDOSCOPES AND OTHER SEMICRITICAL ITEMS. *Infection Control and Hospital Epidemiology*. 1991;12(5):282-8.

86. Recommended practices for environmental cleaning in the surgical practice setting. *Aorn j*. 2002;76(6):1071-6.

87. Sharafi SM, Ebrahimpour K, Nafez A. Environmental disinfection against COVID-19 in different areas of health care facilities: a review. *Rev Environ Health*. 2020.

88. Li L, Xv Q, Yan J. COVID-19: the need for continuous medical education and training. *The Lancet Respiratory Medicine*. 2020;8(4):e23.

89. Liew MF, Siow WT, MacLaren G, See KC. Preparing for COVID-19: early experience from an intensive care unit in Singapore. *Critical Care*. 2020;24(1):83.

90. Scarano A, Inchingolo F, Lorusso F. Environmental Disinfection of a Dental Clinic during the Covid-19 Pandemic: A Narrative Insight. *BioMed research international*. 2020;2020:8896812-.

91. Ortega KL, Rodrigues de Camargo A, Bertoldi Franco J, Mano Azul A, Pérez Sayáns M, Braz Silva PH. SARS-CoV-2 and dentistry. *Clin Oral Investig*. 242020. p. 2541-2.

92. Peng X, Xu X, Li Y, Cheng L, Zhou X, Ren B. Transmission routes of 2019-nCoV and controls in dental practice. *Int J Oral Sci*. 2020;12(1):9.

93. Meng L, Hua F, Bian Z. Coronavirus Disease 2019 (COVID-19): Emerging and Future Challenges for Dental and Oral Medicine. *Journal of Dental Research*. 2020;99(5):481-7.

94. Coulthard P. Dentistry and coronavirus (COVID-19) - moral decision-making. *Br Dent J*. 2020;228(7):503-5.

95. Izzetti R, Nisi M, Gabriele M, Graziani F. COVID-19 Transmission in Dental Practice: Brief Review of Preventive Measures in Italy. *Journal of Dental Research*. 2020;99(9):1030-8.

96. Cheng VCC, Wong SC, Kwan GSW, Hui WT, Yuen KY. Disinfection of N95 respirators by ionized hydrogen peroxide during pandemic coronavirus disease 2019 (COVID-19) due to SARS-CoV-2. *J Hosp Infect*. 2020;105(2):358-9.

97. Rivera-Hidalgo F, Barnes JB, Harrel SK. Aerosol and Splatter Production by Focused Spray and Standard Ultrasonic Inserts. *Journal of Periodontology*. 1999;70(5):473-7.

98. Arellano-Cotrino JJ, Marengo-Coronel N, Atoche-Socola KJ, Peña-Soto C, Arriola-Guillén LE. Effectiveness and Recommendations for the Use of Dental Masks in the Prevention of COVID-19: A Literature Review. *Disaster Med Public Health Prep*. 2020:1-6.

99. Marui VC, Souto MLS, Rovai ES, Romito GA, Chambrone L, Pannuti CM. Efficacy of preprocedural mouthrinses in the reduction of microorganisms in aerosol: A systematic review. *The Journal of the American Dental Association*. 2019;150(12):1015-26.e1.

100. Legnani P, Checchi L, Pelliccioni GA, D'Achille C. Atmospheric contamination during

dental procedures. *Quintessence Int.* 1994;25(6):435-9.

101. Bordea IR, Xhajanka E, Candrea S, Bran S, Onișor F, Inchingolo AD, et al. Coronavirus (SARS-CoV-2) Pandemic: Future Challenges for Dental Practitioners. *Microorganisms.* 2020;8(11):1704.

102. Chen C, Zhao B, Cui W, Dong L, An N, Ouyang X. The effectiveness of an air cleaner in controlling droplet/aerosol particle dispersion emitted from a patient's mouth in the indoor environment of dental clinics. *Journal of The Royal Society Interface.* 2010;7(48):1105-18.

103. Guo J, Xie H, Liang M, Wu H. COVID-19: a novel coronavirus and a novel challenge for oral healthcare. *Clinical Oral Investigations.* 2020;24(6):2137-8.

104. Matus-Abásolo CP, Nemeth-Kohanszky ME, Inostroza-Tapia MA. Atención de Pacientes en Tratamiento de Ortodoncia Durante la Pandemia COVID-19 (SARS-CoV-2). Presentación de un Algoritmo. *International journal of odontostomatology.* 2020;14(4):489-94.

105. Tysiąc-Miśta M, Dziedzic A. The Attitudes and Professional Approaches of Dental Practitioners during the COVID-19 Outbreak in Poland: A Cross-Sectional Survey. *Int J Environ Res Public Health.* 2020;17(13).

106. Lo Giudice R. The Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus-2 (SARS CoV-2) in Dentistry. Management of Biological Risk in Dental Practice. *Int J Environ Res Public Health.* 2020;17(9).

107. Seneviratne CJ, Balan P, Ko KKK, Udawatte NS, Lai D, Ng DHL, et al. Efficacy of commercial mouth-rinses on SARS-CoV-2 viral load in saliva: randomized control trial in Singapore. *Infection.* 2021;49(2):305-11.

108. Cortiula F, Pettke A, Bartoletti M, Puglisi F, Helleday T. Managing COVID-19 in the oncology clinic and avoiding the distraction effect. *Ann Oncol.* 2020;31(5):553-5.

109. López O P, Pantoja M L, Mella G M, Utreras L M, Vergara M C. Revisión de los riesgos maternos y perinatales en tiempos de COVID-19. Desafíos para el rol de la Matronería. *Revista chilena de obstetricia y ginecología.* 2020;85(suppl 1):S131-S47.

110. Vidal-Alaball J, Acosta-Roja R, Pastor Hernández N, Sanchez Luque U, Morrison D, Narejos Pérez S, et al. Telemedicine in the face of the COVID-19 pandemic. *Atención Primaria.* 2020;52(6):418-22.

111. Toro L, Parra A, Alvo M. COVID-19 epidemic in Chile: impact on emergency services care and specific pathologies. *Revista Medica De Chile.* 2020;148(4):558-+.