

**ESSALUD**

**INSTITUTO DE EVALUACIÓN DE TECNOLOGÍAS EN SALUD E  
INVESTIGACIÓN – IETSI**

***RECOMENDACIONES PARA LIMPIEZA Y  
DESINFECCIÓN DE VENTILADORES MECÁNICOS EN  
EL CONTEXTO DE COVID-19***

**DIRECCIÓN DE GUÍAS DE PRÁCTICA CLÍNICA, FARMACOVIGILANCIA Y TECNOVIGILANCIA (DGPCFYT)**

***Abril, 2020***

**PATRICIA PIMENTEL ALVAREZ**

Directora de IETSI – EsSalud.

**HECTOR MIGUEL GARAVITO FARRO**

Gerente de la Dirección de Guías de Práctica Clínica, Farmacovigilancia y Tecnovigilancia – IETSI - EsSalud.

**ELABORADO POR:**

1. Lisbeth Yesenia Rodríguez Tanta – Directora, Dirección de Guías de Práctica Clínica, Farmacovigilancia y Tecnovigilancia - IETSI-EsSalud.
2. Paola Zohely Fernández Rojas– Equipo Técnico de Tecnovigilancia. Dirección de Guías de Práctica Clínica, Farmacovigilancia y Tecnovigilancia – IETSI - EsSalud
3. Gisella Pecho Arias– Equipo Técnico de Farmacovigilancia. Dirección de Guías de Práctica Clínica, Farmacovigilancia y Tecnovigilancia – IETSI - EsSalud.

**CONFLICTO DE INTERÉS**

Los responsables de la elaboración del presente documento declaran no tener ningún conflicto de interés con relación a los temas descritos en el presente documento.

**FUENTES DE FINANCIAMIENTO**

Este documento técnico ha sido financiado por el Instituto de Evaluación de Tecnologías en Salud e Investigación (IETSI), EsSalud, de Perú.

**Citación**

Este documento debe ser citado como: ***IETSI-EsSalud Limpieza y desinfección de ventiladores mecánicos. Lima-Perú. Abril 2020.***

**Datos de contacto**

Instituto de Evaluación de Tecnologías en Salud e Investigación (IETSI).

Correo electrónico: lisbeth.rodriguez@essalud.gob.pe

Teléfono: (01) 2656000 – 1953.

## Mensajes claves

- Existen en el mercado peruano múltiples modelos y marcas de ventiladores mecánicos, los cuales **están sujetos a registro sanitario autorizado por DIGEMID**, por lo que son considerados como dispositivos médicos en el rubro de equipos biomédicos.
- Los ventiladores mecánicos han sido considerados como parte de la lista de dispositivos **médicos esenciales por la OMS para el soporte durante el síndrome de distress respiratorio agudo ocasionado por el coronavirus SARS-CoV-2**.
- Considerando que no existe un tratamiento antiviral específico ni vacuna para COVID-19, el tratamiento sintomatológico es vital, principalmente en los pacientes graves, a través de la oxigenoterapia. Por lo que, es esencial que **los ventiladores se desempeñen adecuadamente**.
- Asimismo, en consideración al alto riesgo de contagio por SARS-CoV-2 entre los profesionales de salud que atienden pacientes COVID-19 positivo, es recomendable que durante cada uso de los ventiladores se usen **filtros bacterianos/virales** y se realice una **limpieza y desinfección adecuada**.

## Introducción

Un Ventilador Mecánico es un equipo biomédico usado en los servicios de cuidados intensivos destinado a proporcionar soporte de ventilación alveolar de largo plazo a pacientes, pediátricos y adultos con pérdida parcial o total de la función respiratoria, como en el síndrome de distrés respiratorio agudo o insuficiencia respiratoria hipoxémica de diversas etiologías incluyendo infección por COVID-19, tórax inestable, como consecuencia de un trauma torácico, entre otras indicaciones clínicas.(1–3)

Por lo general, utiliza presión positiva para suministrar gas a frecuencias respiratorias y volúmenes corrientes normales a través de un tubo endotraqueal (ET) o de traqueotomía, y consta de un circuito respiratorio, un sistema de control electrónico de parámetros ventilatorios, monitor gráfico (para monitoreo en tiempo real) y alarmas. La extremidad de inhalación incluye sitios donde el gas inspirado puede calentarse / humidificarse, y la extremidad de exhalación incluye una válvula de escape para liberar gas al aire ambiente. Se puede operar en varios modos (por ejemplo, asistido controlado, sincronizado ó activado por el paciente).(2,4)

No existe un tratamiento antiviral específico recomendado para COVID-19, y actualmente no hay vacuna disponible. **El tratamiento es sintomático y la oxigenoterapia representa la principal intervención de tratamiento para pacientes con infección grave.** La ventilación mecánica puede ser necesaria en casos de insuficiencia respiratoria refractaria a la oxigenoterapia, mientras que el soporte hemodinámico es esencial para controlar el shock séptico. (5)(6)

La infección por SARS-Cov-2o causa un proceso inflamatorio difuso a nivel alveolar dónde se produce una exacerbación inflamatoria rápida, a nivel intersticial y parénquima pulmonar, ocasionando un colapso y falla en el intercambio gaseoso. Este problema conlleva a que a pesar de que se le brinde oxígeno al 100% por algún procedimiento de oxigenoterapia, la saturación del paciente no varíe, por lo cual se **requiere el uso de un ventilador mecánico para mejorar el reclutamiento alveolar**, y si se diera el caso de pacientes con SDRA se recomienda un aporte de un Volumen Tidal bajo y un PEEP alto (Presión positiva al final de la espiración).(7)

El uso del ventilador mecánico presenta un **alto factor de riesgo de contaminación** si no se toman las medidas adecuadas de limpieza y desinfección, tanto para los trabajadores de salud como para los pacientes que necesitan de este soporte, por lo que, es importante llevar a cabo un proceso de limpieza, desinfección y esterilización de manera correcta y efectiva, para evitar contaminación cruzada por COVID-19.

## Métodos

Para la elaboración del presente documento se realizó una revisión de las diversas fuentes de la literatura científica relacionadas a la limpieza y desinfección de ventiladores mecánicos. La búsqueda incluyó principalmente documentos disponibles en Pubmed, Scielo, Guías internacionales de la Organización Mundial de la Salud (OMS), Recomendaciones de los Centros para Control y Prevención de enfermedades (Estados Unidos, China, Europa), Normativa ISO relacionada a ventiladores mecánicos, páginas oficiales de Agencias Reguladoras de países de alta vigilancia en relación a dispositivos médicos, usando la siguiente terminología como estrategia de búsqueda:

*“Ventilador mecánico”, “desinfección y Limpieza de ventilador mecánico”, “Partes de ventilador mecánico”, “componentes de ventilador mecánico”, “mantenimiento de ventilador mecánico”, “COVID 19”* y sus equivalentes en inglés como: *“mechanical ventilator”, “cleaning and disinfection”,* etc. así como fichas técnicas de ventiladores mecánicos publicadas a nivel nacional e internacional.

Adicionalmente, se realizó la búsqueda en las fichas técnicas de ventiladores mecánicos publicadas a nivel nacional e internacional, en los manuales de instrucciones de los principales fabricantes de ventiladores mecánicos y en las páginas oficiales de algunos fabricantes de ventiladores quienes han incluido recomendaciones acerca de los cuidados especiales que se debe tener durante la desinfección y limpieza de ventiladores que han sido usados por pacientes COVID-19.

## Generalidades

El SARS-CoV-2 posee una naturaleza altamente contagiosa(5) y su transmisión ha sido bien documentada de persona a persona por medio de gotas expelidas por los enfermos, cuando éstos tosen o estornudan, que podrían alcanzar a otras personas u objetos contaminándolos, a su vez puede existir **transmisión nosocomial**. Las posibles rutas de transmisión de SARS-CoV-2 en los establecimientos de salud es a través de procedimientos que generan aerosoles tales como, intubación endotraqueal, succión de las vías respiratorias, ventilación oscilatoria de alta frecuencia, traqueotomía, fisioterapia torácica, tratamiento con nebulizador, inducción de esputo, broncoscopia y a través de la **ventilación mecánica con presión positiva** (BiPAP- presión Positiva de Vía Aérea de dos niveles y CPAP- presión positiva continua en la vía aérea)(8)

El SARS-COV- 2 es capaz de producir incapacidad para respirar (insuficiencia respiratoria) requiriéndose el **uso de ventiladores mecánicos** (9). Según la “Guía para el manejo crítico de Infección respiratoria aguda” de la Organización Mundial de Salud (OMS), alrededor del 15% de personas con COVID-19 desarrollan una enfermedad grave que requiere oxigenoterapia y de estos, proxímadamente el 5% requerirá un tratamiento en unidad de cuidados intensivos.y requerirá **ventilación mecánica**. (10)

Con la finalidad de evitar cualquier posibilidad de contagio durante el uso de los ventiladores mecánicos en pacientes graves por COVID 19, se deben implementar **procedimientos adecuados de limpieza y desinfección** entre cada uso por paciente. Para ello, es importante tener en cuenta que, la diseminación en forma de aerosoles incrementa la permanencia de virus en el aire. Se sabe que el SARS-COV-2 en aerosol permanece viable sobre las superficies de plástico y acero inoxidable por **72 horas** (9), materiales básicos de los ventiladores, por lo que, se debe garantizar un adecuado proceso de limpieza y desinfección.(11)

La **limpieza** se refiere a la eliminación de material orgánico en las superficies sucias, generalmente se logra con **agua, acción mecánica y detergentes o productos enzimáticos**. Por su parte, la **desinfección** tiene por finalidad la eliminación de microorganismos, para ello se utiliza productos químicos registrados en la Lista N por la Agencia de Protección Ambiental (EPA) siendo los principales: alcohol etílico o isopropílico, hipoclorito de sodio, peróxido de hidrógeno, detergente germicida de amonio cuaternario, soluciones fenólicas y yodóforas (12).

Según la página oficial de la EPA, los productos químicos de la lista N no han sido sometidos a prueba contra el SARS-CoV-2 , se prevé que sean eficaces basándose en: (12)(13)

- Eficacia demostrada contra un virus más difícil de destruir;

- Calificación para la declaración sobre patógenos virales emergentes; o
- Eficacia demostrada contra otros coronavirus humanos similares al SARS-CoV-2.

## VENTILADOR MECÁNICO

Es un equipo de soporte vital que facilita el intercambio gaseoso y trabajo respiratorio de los pacientes con insuficiencia respiratoria y sus principales funciones son:

- Proveer oxígeno al paciente según determinadas condiciones de volumen, presión, flujo y tiempo. Para ello requiere de una interface que acondiciona el gas filtrándolo, modificando su temperatura y humedad, en forma activa o pasiva. Esta interface puede ser externa (dispositivos para ventilación mecánica no invasiva); o interfaces invasivas, las que a su vez pueden ser supraglóticas (máscara laríngea, máscara faríngea, combitubos) o subglóticas (tubos endotraqueales, tubo de traqueotomía, combitubos). También se puede administrar medicación que se suministra por vía inhalatoria.
- Otra función es monitorear la ventilación y su mecánica respiratoria por medio de indicadores digitales o gráficos. Por lo que, debe tener alarmas audiovisuales para avisar al operador si hay condiciones diferentes de la deseada.
- Adicionalmente, debe facilitar al personal tratante ciertas funciones auxiliares que lo ayuden en la realización de determinadas maniobras vinculadas con la ventilación del paciente, como aspiración de secreciones, nebulizaciones, entre otras.

## PARTES DEL VENTILADOR MECÁNICO:

- **Panel de programación:** En él se establece el tratamiento de ventilación y oxigenación que se requiere y se definen las alarmas que informarán de los cambios que puedan ofrecer los parámetros establecidos.
- **Sensores del ventilador:** Informan los parámetros físicos más importantes como: presión en la vía aérea, flujo y volumen inspirado. Esta información es procesada por el microprocesador y transformada en alguna acción física que permite administrar los parámetros programados e informar si algún parámetro sale fuera de control.
- **Sistema neumático:** conjunto de elementos que permiten la mezcla de aire y oxígeno, el control del flujo durante la inspiración y la espiración, administrar los volúmenes de aire y medir las presiones.
- **Sistema de suministro eléctrico:** ya sea interno a una batería recargable y/o conexión a fuente externa.
- **Sistema de suministro de gases:** aire, oxígeno y en algunos modelos actuales óxido nítrico y otros gases medicinales.

- **Circuito del paciente:** Conecta al paciente con el equipo, todos los ventiladores invasivos contarán con dos ramas unidas por una pieza en Y, una rama inspiratoria que sale del equipo y llega al paciente y una rama espiratoria que va del paciente hacia la válvula espiratoria.



**Figura 1. Partes del ventilador mecánico**

## Resultados

No se encontró evidencia científica sobre el tipo de procedimiento adecuado de limpieza y desinfección de ventiladores y componentes. Sin embargo, se halló **recomendaciones generales** sobre procedimientos de **limpieza y desinfección de equipos biomédicos** en guías del Centro de Control de Enfermedades (CDC, por sus siglas en inglés), de la OMS y del Instituto de Investigación de Cuidados en Emergencia (ECRI por sus siglas en inglés), pero ninguna en el contexto de la infección de SARS-CoV-2.

No se ha hallado información directa relacionada a la limpieza y desinfección de equipos biomédicos que son utilizados en pacientes COVID-19.

### **INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN DE CUIDADOS EN EMERGENCIA (ECRI)**

El ECRI hace recomendaciones con respecto a la limpieza y desinfección de ventiladores mecánicos en el contexto de **cualquier infección viral de alto riesgo** (no es exclusivo para casos de COVID-19). Esta institución menciona que el requisito más importante para reducir el riesgo de propagación viral es incluir **filtros de circuito de respiración (bacterianos/virales)** en los ventiladores mecánicos. Es importante destacar que, ECRI no brinda características específicas del filtro y señala que cada hospital debe ser responsable de seleccionarlo previa consulta con el fabricante o proveedor del equipo de ventilación.

Con respecto al sensor de presión, el ECRI recomienda **protegerlo de la contaminación**, esto debido a que al encontrarse dentro del ventilador, el acceso para su limpieza es dificultoso. Sin embargo, no indica el tipo de material de protección a usar. En el caso de que el equipo de ventilación mecánica tenga una línea de sensor de presión conectada directamente al paciente sugiere, adicionalmente, **incluir un filtro HEPA** entre la conexión Y de la línea del sensor y el ventilador. Es importante **verificar la humedad** de modo que no genere contrapresión u oclusión que interfiera con la detección de presión.

En relación al uso del equipo de ventilación, se debe **monitorear cautelosamente su desempeño y seguridad**, principalmente debido a que al adaptar un componente nuevo, como el filtro, en el sistema del equipo biomédico se puede **presentar nuevos riesgos o problemas de funcionamiento** que podrían poner en riesgo al paciente. Así, por ejemplo, la humedad acumulada en el filtro puede causar una mayor resistencia a la exhalación o una obstrucción, lo que posiblemente resulte en una disminución de la ventilación. Se debe asegurar que las **políticas sobre el uso de los filtros** en el circuito de ventilación **estén**

**disponibles** y que el personal de salud responsable del uso de este equipo biomédico reciba la **capacitación adecuada**.

### **GUÍAS DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE LA OMS Y DEL CDC DE LOS ESTADOS UNIDOS AMERICANOS**

Con respecto a la limpieza y desinfección de los ventiladores mecánicos, instituciones como la OMS y el CDC de los Estados Unidos Americanos disponen de Guías y protocolos de limpieza y desinfección de equipos biomédicos, en las que se incluyen a los ventiladores mecánicos (10-11). Esta información no es exclusiva para COVID-19, sin embargo, está relacionada a infecciones respiratorias con tendencia epidémica y pandémica. Estas guías resaltan la importancia **de elegir el método adecuado de limpieza y desinfección de acuerdo al material de los componentes del ventilador mecánico** (principalmente según la resistencia a la temperatura) **y el contacto con el paciente**, así, aquellas partes que entran en contacto con los aerosoles, vapores (exhalación) del paciente requieren una desinfección de **alto grado** debido al **riesgo crítico de contagio**. Por otro lado, los cables, superficies externas del monitor entre otras, pueden limpiarse y desinfectarse con menos rigor(8).

Los componentes de los ventiladores pueden desinfectarse utilizando **productos químicos** y **métodos físicos**. Según la OMS, las piezas que requieran una **desinfección de alto grado** deben utilizar **productos químicos** incluidos en la **Lista N de la EPA (12)**. Asimismo, dentro de los **métodos físicos** tenemos a la desinfección con agua caliente pasteurización o vapor (por ejemplo la esterilización con autoclave a menor temperatura). La esterilización por vapor no sirve para reprocesar plásticos con bajo punto de fusión, polvos o aceites anhidros, por lo que se optará por la desinfección química.

Por su parte, la normativa **ISO 80601-2-12:2011 de equipos y ventiladores**, con respecto a la limpieza y desinfección de este equipo biomédico, resalta la importancia de **seguir las instrucciones de uso** del fabricante con la finalidad de identificar las piezas con mayor riesgo de contaminación. Asimismo, recomienda que el recinto de limpieza y desinfección del ventilador debe **evitar el riesgo de infección cruzada entre pacientes** (14).

A continuación presentamos recomendaciones sobre el uso de filtros en los ventiladores mecánicos y además de la limpieza y desinfección de los ventiladores mecánicos en base a la información analizada:

**Recomendaciones sobre uso del filtro en el Ventilador Mecánico**

- **Los filtros bacterianos/virales en las válvulas respiratorias** deben ser integrados al ventilador mecánico cuando se usen en un paciente con infección respiratoria aguda.
- Siga las instrucciones del fabricante sobre el **intervalo máximo de reemplazo del filtro** (por lo general es 24 horas).
- Etiquete el filtro con la **fecha y hora** en que está instalado en el circuito de respiración.
- Asegúrese de que el **filtro esté instalado de manera correcta y segura** y **verifique manualmente** el circuito de respiración del ventilador automático antes de su uso en el paciente.
- Siga las **recomendaciones del fabricante y las políticas del hospital** para **vaciar las trampas de agua** a fin de minimizar los riesgos de infección y garantizar que el filtro funcione adecuadamente.
- Tenga cuidado al manipular y desechar el filtro contaminado.
- Durante la ventilación, **verifique signos de obstrucción o aumento de la resistencia a la exhalación**. Para ello, monitoree el flujo espiratorio máximo, su duración y la pendiente de la respiración exhalada en la pantalla en forma de onda. Si no hay visualización de la onda, se puede verificar la presión de exhalación mediante una maniobra de retención espiratoria.
- Considere el **uso de un circuito de alambre calentado o un intercambiador de calor** / humedad (HME), para minimizar la humedad en el circuito de respiración y, por lo tanto, la carga de humedad en el filtro.
- Registre la actividad del ventilador, idealmente, los reemplazos de filtro y las verificaciones realizadas.
- De existir **problemas de seguridad y/o desempeño** debe completar los formatos de notificación de incidentes adversos a dispositivos médicos y enviar al Comité de Farmacovigilancia y Tecnovigilancia de su Centro Asistencial.

**Recomendaciones para limpieza y desinfección de ventiladores  
mecánicos**

- **Separar las partes y accesorios del ventilador** que requieran limpieza, desinfección y/o esterilización, según el manual de instrucciones.
- **Iniciar con la limpieza** de las partes y accesorios con agua limpia y jabón, salvo que el fabricante recomiende otro producto de limpieza.
- **Enjuague** completamente el equipo con agua limpia.
- **Desinfecte** los componentes del equipo utilizando el **método físico o químico\***. Se recuerda que la selección del método dependerá del tipo de material (resistencia al calor) y del contacto al paciente. Se sugiere desinfectar:
  - a) Los controles y el exterior del ventilador con una solución de **hipoclorito de sodio al 0,05% o 500 ppm** (superficies no metálicas) “desinfección
  - b) Los tubos del circuito espiratorio con una solución de **hipoclorito de sodio al 0,1% o 1 000 ppm** “desinfección de alto grado”. Cerciórese de irrigar integralmente el lumen
- Proceda a **enjuagar con agua estéril o limpia** (agua que haya hervido durante 5 minutos y se haya enfriado) con la finalidad de evitar el riesgo de contaminación por lo microorganismos presentes en el agua del grifo. De no ser factible, **usar agua del grifo o agua filtrada** (agua que haya pasado a través de un filtro de 0,2  $\mu$ ) y enjuagar con alcohol 70%.
- Luego **seque el equipo**. Las partes del ventilador mecánica pueden ser secadas con autoclave, también puede dejarlos al aire libre sobre una toalla o un paño limpio.
- Es importante **rotular los ventiladores mecánicos** como limpio, sucio para su uso, así como las fechas que se realizó la limpieza.
- Los ventiladores mecánicos limpios deben ser **transportados cubiertos**.

**Aspectos de importancia a considerar:**

- La limpieza y desinfección se realiza en un área específica
- El personal encargado de estas actividades debe contar con el EPP (mandil, guantes, mascarillas, entre otros)
- El equipo seco debe ser guardado en paquetes cerrados.
- No es necesario limpiar sistemáticamente los canales inspiratorios y de presión del respirador entre un paciente y otro, debido a que estos circuitos no están expuestos al paciente ni a sus secreciones respiratorias.

## Conclusiones

- La presente revisión no encontró estudios científicos sobre el tipo de procedimiento adecuado de limpieza y desinfección de ventiladores y componentes. Sin embargo, se halló **recomendaciones generales** sobre procedimientos de **limpieza y desinfección de equipos biomédicos** en guías del Centro de Control de Enfermedades (CDC, por sus siglas en inglés), de la OMS y del Instituto de Investigación de Cuidados en Emergencia (ECRI por sus siglas en inglés), pero ninguna en el contexto de la infección de SARS-CoV-2.
- El ECRI recomienda la integración de **filtros de circuito de respiración (bacterianos/virales)** en los ventiladores mecánicos para evitar el riesgo de contaminación cruzada entre pacientes que hagan uso del equipo biomédico en el contexto de **cualquier infección viral de alto riesgo** (no exclusivamente para casos de COVID-19).
- Si bien la limpieza puede ser la misma para todos los componentes del ventilador mecánico, el proceso de desinfección variará dependiendo del material de los componentes y el grado de contacto con el paciente. En el contexto de COVID-19 se recomienda la **desinfección de alto grado**, es decir, se deben utilizar **productos químicos** incluidos en la **Lista N de la EPA** considerando, además, las recomendaciones del fabricante. Uno de los desinfectantes más efectivos principalmente para los tubos del circuito espiratorio es el hipoclorito de sodio al 0,1% o 1 000 ppm.
- Producto del análisis de la información de las guías/ protocolos de las instituciones previamente mencionadas en esta revisión, se han **generado recomendaciones para el uso del filtro bacteriano/viral y recomendaciones para la limpieza y desinfección de los ventiladores mecánicos** en el contexto de COVID-19 las que se presentan en las páginas previas.

## Referencias bibliográficas

1. DIRECCION DE EQUIPAMIENTO Y MANTENIMIENTO M. Características técnicas, EQUIPOS PARA VENTILOTERAPIA, VENTILADOR MECÁNICO ADULTO – PEDIÁTRICO [Internet]. 2020 [cited 2020 Apr 12]. Available from: [https://www.dgiem.gob.pe/documentos/D-120\\_Ventilador\\_Mecanico\\_Adulto\\_Pediatrico.pdf](https://www.dgiem.gob.pe/documentos/D-120_Ventilador_Mecanico_Adulto_Pediatrico.pdf)
2. FDA. ACCESSGUIDEFDA [Internet]. 2020. p. 3–5. Available from: <https://accessguidid.nlm.nih.gov/devices/10884521172241>
3. IETSI I de evaluación de tecnologías en salud. Especificaciones Técnicas Ventilador mecánico adulto pediátrico. EB-320.pdf [Internet]. 2020 [cited 2020 Apr 12]. Available from: [http://www.essalud.gob.pe/ietsi/PETITORIO\\_DE\\_EQUIPOS\\_BIOMEDICOS/pdf/EB-353.pdf](http://www.essalud.gob.pe/ietsi/PETITORIO_DE_EQUIPOS_BIOMEDICOS/pdf/EB-353.pdf)
4. Farmacovigilancia y Tecnovigilancia I (Dirección de G de P clínicas. Directiva del Instituto de Evaluación de Tecnologías en Salud e Investigación N° 002-IETSI-ESSALUD-2019 V.01. Directiva que regula el sistema de Farmacovigilancia y Tecnovigilancia de EsSalud. [Internet]. 26/04/2019; Available from: [http://www.essalud.gob.pe/ietsi/pdfs/farmacoyteco/RS\\_002-IETSI-2019.pdf](http://www.essalud.gob.pe/ietsi/pdfs/farmacoyteco/RS_002-IETSI-2019.pdf)
5. Marco Cascella; Michael Rajnik; Arturo Cuomo; Scott C. Dulebohn; Raffaella Di Napoli. Features, Evaluation and Treatment Coronavirus (COVID-19) [Internet]. Vol. 21, March 20, 2020. 2020 [cited 2020 Apr 12]. p. 1–9. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK554776/>
6. World Health Organization (WHO). Preguntas y respuestas sobre la enfermedad por coronavirus (COVID-19) [Internet]. 2020. p. 1–13. Available from: <https://www.who.int/es/emergencias/diseases/novel-coronavirus-2019/advice-for-public/q-a-coronaviruses>
7. Jason T. Poston, MD<sup>1</sup>; Bhakti K. Patel, MD<sup>1</sup>; Andrew M. Davis, MD M. Management of Critically Ill Adults With COVID-19 [Internet]. JAMA. Published online. 2020 [cited 2020 Apr 12]. p. 1–2. Available from: <https://jamanetwork.com/journals/jama/fullarticle/2763879>
8. Horacio Raúl Terzolo. ENFERMEDADES PANDÉMICAS Y EPIDÉMICAS Prevención y control de las infecciones respiratorias agudas con tendencia epidémica y pandémica durante la atención sanitaria Directrices de la Organización Mundial de la Salud. Nat Commun. 2012;4:45–63.
9. Neeltje van Doremalen P, Infectious (National Institute of Allergy and, Diseases), Trenton Bushmaker BSN of A and, Diseases), Dylan H. Morris MP (Princeton U. Aerosol and Surface Stability of SARS-CoV-2 as Compared with SARS-CoV-1. N Engl J Med. 2020;0–2.
10. WHO. Clinical management of severe acute respiratory infection when COVID-19 is

suspected (v1.2). 2020;1–21. Available from: [https://www.who.int/publications-detail/clinical-management-of-severe-acute-respiratory-infection-when-novel-coronavirus-\(ncov\)-infection-is-suspected](https://www.who.int/publications-detail/clinical-management-of-severe-acute-respiratory-infection-when-novel-coronavirus-(ncov)-infection-is-suspected)

11. Services H, Control D. Recommendations of CDC and the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee ( HICPAC ) Guidelines for Environmental Infection Control in Health-Care Facilities. 2019;(July).
12. Epa US. 2020-03-26 - Lista N: Productos con declaraciones de patógenos virales emergentes Y coronavirus humano para usar contra SARS-CoV-2 Fecha. 2020;1–27.
13. Unidos A de PA de E. Preguntas frecuentes sobre la Lista N : Desinfectantes para usar contra SARS-CoV-2 ¿ Cómo sabe la EPA que estos productos funcionan contra el SARS-CoV-2 ? No sé distinguir si el producto que me interesa está en la lista o no . ¿ Me pueden ayudar ? Quiero [Internet]. 2020. p. 2–7. Available from: <https://espanol.epa.gov/espanol/preguntas-frecuentes-sobre-la-lista-n-desinfectantes-para-usar-contrasars-cov-2>
14. Technical committe ISO/TC 21 T commite C /TC 215. ISO 80601-2-12:2011 Medical electrical equipment - Part 2-12: Particular requirements for basic safety and essential performance of critical care ventilators. 2011.