



*Facultad de Ciencias Naturales y Exactas*  
*Departamento de Farmacia*  
*Licenciatura en Ciencias Farmacéuticas*

*Trabajo Referativo en opción al Título*  
*de*  
*Licenciada en Ciencias Farmacéuticas*

*Título:* *Uso de disoluciones desinfectantes en*  
*el contexto de la COVID-19.*

*Autor: Yaínet Guerrero Almaguer*

*Tutor: DrC. Idelsy Chíl Núñez*

*Asesor: DrC. Carlos Manuel Dutok Sánchez*

*Santiago de Cuba, 2021*

# *Dedicatoria*

Dedicatoria

*Después de tantos años de estudio, dedicación y sacrificio, de haber pasado por momentos malos y buenos, por alegrías y tristezas, quiero dedicar esta tesis a las personas que siempre han estado presentes en mi vida para que compartan conmigo esta felicidad, con mucho cariño y amor a:*

- A mi madre Yamila Almaguer Roche, a mi papá Yosvani Guerrero Rodríguez, a mis hermanos Yaidiana y Yaidier, a mis abuelos y a mi esposo Díubert, que han resultado ser mis mejores guías en toda la vida, los que siempre han estado presente en toda mi existencia y me han apoyado en mi formación como profesional.*
- A mis amigos, colegas de grupo y a los profesores que no solo me han ayudado, sino que me han estimulado en este trabajo.*
- A Dios todopoderoso y a la Virgen de la Caridad por siempre escuchar mis plegarias y estar siempre conmigo en cada paso que doy.*
- A la profe Idelsy por ayudarme en la confección de la tesis para que yo cumpla con mi sueño de poder graduarme como Licenciada en Ciencias Farmacéutica, por su apoyo y comprensión.*
- A mi niña Erisnay Verdecia Guerrero, que es mi mayor alegría.*

# *Agradecimiento*

Agradecimientos

Mis agradecimientos especiales a:

· A toda mi familia por haberme apoyado tanto en los estudios, estar siempre a mi lado en las buenas y en las malas y tener la oportunidad de haber estudiado esta carrera, pero sobre todo a mi mamá, mi papá, mis hermanos, mi abuela y abuelo, mi esposo.

· De manera muy especial a mis tutores: Idelsy Chíl Nuñez y Carlo Manuel Dutok Sánchez por su ayuda y apoyo en la elaboración de este trabajo referativo, por sus orientaciones, su paciencia, comprensión y dedicación y por brindarme toda su sabiduría. Muchas Gracias.

· A todos los profesores del Departamento de Farmacia, que me impartieron clase durante los cinco años de la carrera, por su contribución brindándome gran parte de sus conocimientos para mi formación como profesional.

· A todas mis amistades y compañeros de aula que nunca en la vida voy a olvidar.

· Gracias a todas aquellas personas que han contribuídos directa o indirectamente a la llegada de este instante tan importante para mí, pues me ayudaron a que mi sueño se haga realidad

Gracias .....

# Resumen

## **RESUMEN**

El virus que ocasiona la COVID-19 se transmite por contacto directo con las gotas de la respiración de una persona infectada al toser y estornudar. Además, las personas pueden infectarse al tocar superficies contaminadas con el virus, por ello se recomienda como medidas preventivas evitar la exposición, una buena higiene de manos y el uso de desinfectantes. Se han documentado incrementos de ingresos de pacientes en centros de salud con síntomas relacionados con el uso, manipulación, desconocimiento o prácticas inadecuadas relacionadas con los desinfectantes usados para prevenir la transmisión del virus. El objetivo de la investigación fue actualizar información sobre el uso de disoluciones desinfectantes en el combate contra la COVID-19. Se realizó una búsqueda exhaustiva de información a través de la revisión de artículos en revistas especializadas y bases de datos internacionales que abordan la temática. Los buscadores académicos y bases de datos consultados fueron Google Scholar, EBSCO, Science Citation Index Expanded, PubMed y USPTO. El trabajo se estructuró a través del método análisis-síntesis. Como resultado se obtuvo que las disoluciones desinfectantes de amonio cuaternario, peróxido de hidrógeno, hipoclorito de sodio, etanol e isopropanol son consideradas los productos más seguros y eficaces contra la COVID-19. El personal de limpieza debe usar equipo de protección personal apropiado y recibir capacitación para usar las disoluciones desinfectantes. El uso inadecuado de las disoluciones desinfectantes puede causar daños a la salud de los seres vivos, por tanto, los procedimientos de limpieza y desinfección ambiental deben seguirse de manera consistente y correcta.

# *Abstract*

**Abstract**

The virus that causes COVID-19 is transmitted by direct contact with droplets from the breath of an infected person by coughing and sneezing. In addition, people can become infected by touching surfaces contaminated with the virus, so it is recommended as preventive measures to avoid exposure, good hand hygiene and the use of disinfectants. Increases in the admissions of patients to health centers with symptoms related to the use, handling, ignorance or inappropriate practices related to the disinfectants used to prevent the transmission of the virus have been documented. The objective of the investigation was to update information on the use of disinfectant solutions in the fight against COVID-19. An exhaustive search for information was carried out through the review of articles in specialized journals and international databases that address the subject. The academic search engines and databases consulted were Google Scholar, EBSCO, Science Citation Index Expanded, PubMed and USPTO. The work was structured through the analysis-synthesis method. As a result, it was obtained that disinfectant solutions of quaternary ammonium, hydrogen peroxide, sodium hypochlorite, ethanol and isopropanol are considered the safest and most effective products against COVID-19. Cleaning personnel should wear appropriate personal protective equipment and be trained in the use of sanitizing solutions. The improper use of disinfectant solutions can cause damage to the health of living beings, therefore, environmental cleaning and disinfection procedures must be followed consistently and correctly.

# *Índice*

**ÍNDICE**

	<b>Pág.</b>
<b>Introducción</b>	1
<b>Desarrollo</b>	5
<b>Materiales y métodos</b>	5
Características generales de la investigación	5
<b>I: Enfermedades virales.</b>	6
I.1 Generalidades	6
I.2 Tipos de virus	7
I.3 Características generales del coronavirus SARS CoV-2 y la enfermedad.	7
I.4 Propagación de la infección.	9
<b>II: Desinfectantes, generalidades.</b>	10
II.1. Generalidades.	10
II.2 Tipos de desinfectantes	13
II.3 Usos y formulaciones desinfectantes	14
<b>III: Desinfectantes para superficies aprobados para el control de la propagación del virus.</b>	17
III.1 Uso correcto de desinfectantes de superficies	17
III.2 Desinfectantes clorados	18
III.3 Etanol	19

III.4 Consensos internacionales para el uso seguro de desinfectantes contra la COVID-19.	20
III.5 Recomendaciones para la preparación de soluciones de desinfección	25
III.5.1 La seguridad personal cuando se preparan y usan desinfectantes	26
<b>IV: Programa de limpieza y desinfección para el combate a la COVID-19.</b>	<b>26</b>
IV.1 Suministros	26
IV.2 Prácticas generales de limpieza recomendadas	27
IV.3 Medidas recomendadas para el cuidado personal.	28
IV.4 Medidas de higiene recomendada en los edificios.	29
IV.5 Consideraciones finales.	30
<b>Conclusiones</b>	
<b>Recomendaciones</b>	
<b>Referencia Bibliográfica</b>	

# *Introducción*

## **INTRODUCCIÓN**

En diciembre de 2019 aparece en la ciudad de Wuhan (China), un agrupamiento de casos de neumonía que contaban como fuente de exposición común, un mercado mayorista de mariscos, pescados y animales vivos. El 7 de enero de 2020 las autoridades chinas identificaron como agente causante del brote a un nuevo virus de la familia *Coronaviridae* (coronavirus), que posteriormente fue denominado SARS-CoV-2. Este virus es responsable de distintas manifestaciones clínicas respiratorias en humanos, englobadas bajo el término COVID-19, que van desde manifestaciones parecidas a un resfriado común hasta cuadros de neumonía grave. La secuencia genética del virus fue compartida por las autoridades chinas el 12 de enero de 2020. Posteriormente a estos hechos el virus se propagó con rapidez por todo el mundo, lo que conllevó que fuera declarada como pandemia el por parte de la Organización Mundial de la Salud.<sup>1</sup>

Los coronavirus son virus ARN monocatenario (ácido ribonucleico) que disponen de una característica “corona” de proteínas alrededor de su envoltura lipídica. Esta envoltura a base de lípidos hace que sean relativamente sensibles a la desecación, al calor, a los detergentes alcohólicos y a los desinfectantes, como la lejía, que disuelven esos lípidos e inactivan al virus.<sup>2</sup>

Se conoce que el virus que ocasiona el COVID-19 se transmite por el contacto directo con las gotas de la respiración que una persona infectada puede expulsar al toser y estornudar. Además, las personas pueden infectarse al tocar superficies contaminadas con el virus y luego tocarse la cara (por ejemplo, los ojos, la nariz o la boca). Mientras el COVID-19 se siga propagando, es importante que las comunidades tomen medidas para prevenir su transmisión, reducir la repercusión del brote y adoptar medidas de control.<sup>1</sup>

Es previsible que la pandemia de COVID-19 en la que nos encontramos constituya un punto de partida para la creación de un nuevo paradigma en nuestro estilo de vida tradicional, de tal manera que los usos y las costumbres en cuanto a nuestras relaciones sociolaborales y hábitos de salud actuales se vean modificados a partir de ahora como

consecuencia del efecto devastador que el coronavirus está produciendo en nuestro entorno.<sup>3</sup>

La aparición del SARS-COV-2 ha forzado a una colección variada de científicos en todo el mundo, incluyendo inmunólogos, epidemiólogos, matemáticos, físicos e ingenieros, a cambiar su foco de investigación primario estos días con el fin de dar soluciones para la pandemia COVID-19. Esta enfermedad ha afectado a 186 países<sup>4</sup>, incluyendo Cuba. Desde que se detectaron en nuestro país los primeros enfermos en marzo de 2020 hasta noviembre de 2021, se han confirmado 960 472 pacientes y han fallecido 8293. Estos índices son inferiores a los observados en numerosos países y son el resultado de una eficaz estrategia aplicada nacionalmente, dirigida y dada a conocer diaria y públicamente por la alta dirección del país, así como a la existencia de un robusto sistema nacional de salud, único, público, gratuito y universal. La estrategia cubana está dirigida fundamentalmente a evitar la contagiosidad, cortar la cadena de transmisión y tratar a los enfermos.<sup>5</sup> Además los científicos de nuestro país desarrollaron cinco candidatos vacunales dentro de los cuales tres fueron aprobados para el uso en la población con un esquema de tratamiento donde se incluyeron los niños mayores de 2 años hasta los 18 años, las embarazadas y toda la población adulta siendo un tratamiento efectivo para la enfermedad, pero siempre cumpliendo con las medidas sanitarias tomadas por nuestro países.

Dentro de las medidas de prevención para tratar esta pandemia está la utilización de las soluciones desinfectantes en el lavado de las manos, pues constituyen una herramienta esencial para controlar la diseminación de agentes infecciosos y con su utilización apropiada se pueden obtener máximos beneficios para la salud humana. Estas soluciones deben de contener alcohol al igual que los geles, aunque el lavado de manos, con suficiente agua y jabón es la técnica de higiene de preferencia para la prevención de infecciones, y que es obligatoria en casos donde se evidencie suciedad visible en las manos. La desinfección con productos a base de alcohol es un medio para desactivar de

manera rápida y eficaz una gran variedad de microorganismos potencialmente nocivos y presentes en las manos.<sup>6</sup>

Se ha planteado que el virus SARS-CoV 2 puede ser inactivado con desinfectantes de uso cotidiano, como el hipoclorito de sodio (0,1%), etanol (70%) e incluso compuestos de amonio cuaternario como el cloruro de benzalconio (0,1%), estas recomendaciones se hicieron fundamentalmente considerando que la transmisión por analogía con otras infecciones causadas por virus semejantes, se realiza a través del contacto estrecho con las secreciones respiratorias que se generan con la tos o el estornudo de una persona enferma.<sup>7</sup>

En la actualidad la Agencia de Protección Ambiental (EPA)<sup>8</sup> ha identificado más de 500 desinfectantes efectivos contra el virus; sin embargo, se han documentado incrementos de ingresos de pacientes en centros de salud con síntomas relacionadas con el uso, manipulación, desconocimiento o prácticas de alto riesgo de los desinfectantes usados para prevenir la transmisión del virus. Por ello la importancia de identificar los mejores productos recomendados, los riesgos intrínsecos de las sustancias químicas activas, los métodos de preparación y conservación, como primer paso para una buena gestión en la práctica de la desinfección segura y eficaz.

Esta investigación responde al siguiente **Problema Científico**:

- ✓ Insuficiente información actualizada sobre las características de las disoluciones desinfectantes para la prevención del contagio por el nuevo coronavirus.

Como **Hipótesis** de la investigación se propone:

- ✓ Si se realiza un levantamiento bibliográfico exhaustivo relativo al uso de disoluciones desinfectantes en el combate contra la COVID-19, se podrá contar con información actualizada que permita realizar una correcta educación sanitaria a nuestra población.

La investigación responde al siguiente **Objetivo general**:

1. Actualizar información sobre el uso de disoluciones desinfectantes en el combate contra la COVID-19.

# *Desarrollo*

## **DESARROLLO**

### **Materiales y Métodos**

#### **Características generales de la investigación:**

Se realizó una búsqueda exhaustiva de información a través de la revisión de artículos de revistas especializadas y bases de datos internacionales que abordan la temática relacionada con el uso de soluciones desinfectantes utilizadas en el combate a la COVID-19. La búsqueda se realizó apoyada de los siguientes buscadores académicos y bases de datos disponibles en Internet:

Google Scholar: buscador de Google especializado en artículos de revistas científicas, enfocado en el mundo académico, y soportado por una base de datos disponible libremente en Internet que almacena un amplio conjunto de trabajos de investigación científica de distintas disciplinas y en distintos formatos de publicación.

EBSCO: catálogo comercial con más de 175.000 títulos de publicaciones periódicas. Ofrece información completa de las revistas incluyendo los registros MARC. También informa de las bases de datos que indican y resumen los artículos de publicaciones que contiene. Incluye también cambios de título, precio, dirección del editor, etc.)

ScienceCitationIndexExpanded (SCI-EXPANDED): indiza más de 6.650 publicaciones periódicas de Ciencia y Tecnología. Permite la búsqueda a través de palabras del título, por título de la publicación o por el nombre del autor. Contiene el índice de citas de los autores y relaciona todos los artículos con referencias bibliográficas comunes. Desde 1991 los artículos contienen un resumen.

PubMed: motor de búsqueda de libre acceso a la base de datos MEDLINE de citas y resúmenes de artículos de investigación biomédica que tiene alrededor de 4.800 revistas publicadas en Estados Unidos y en más de 70 países de todo el mundo desde 1966 hasta la actualidad.

Las palabras claves a ingresar en las "opciones de búsqueda" fueron: pandemia, coronavirus, SARS CoV-2, disoluciones desinfectantes, COVID-19, medidas de cuidado personal.

Los documentos fueron considerados cuando describían cualquier tipo de información relacionada con el tema tratado. El rango de datos explorado fue desde 2000 hasta 2021. El trabajo se estructuró a través del método análisis– síntesis para resumir los fenómenos y acontecimientos, describiendo la esencia del fenómeno.

## **I. Enfermedades virales.**

### **I.1 Generalidades**

Los virus son microorganismos infecciosos más pequeños que las bacterias y los hongos. Están hechos de material genético dentro de un recubrimiento de proteína. No pueden reproducirse por sí mismo, por lo que necesita invadir una célula viva, esta le proporcionará la energía y la maquinaria necesaria para multiplicarse. Causan enfermedades infecciosas comunes como el resfriado común, la gripe, la varicela y las verrugas. También causan enfermedades graves como el VIH y SIDA, el ébola y la COVID-19, enfermedad que se ha convertido en una pandemia. Las infecciones virales pueden afectar a cualquier persona a cualquier edad.

Para la mayoría de las infecciones virales los tratamientos solo pueden ayudar con los síntomas mientras espera a que el sistema inmunitario luche contra el virus.<sup>9</sup>

Normalmente los virus entran al organismo por las vías respiratorias y por la boca pero también hay otras puertas de entrada como la picadura de un mosquito portador, la piel, la sangre y las mucosas. Una vez en el organismo el virus se adhiere a la superficie de la célula huésped para atravesar su membrana exterior y penetrar en ella donde se multiplica utilizando la proteína de la célula huésped.<sup>10</sup>

## I.2 Tipos de virus

Se han descubiertomiles de virus capaces de causar una amplia gama de enfermedades en el ser humano, donde podemos encontrar:

- ✓ el rinovirus que provoca el resfriado común ataca las células nasales
- ✓ los virus del genero influenza son responsables de la gripe
- ✓ los rotavirus causan la gastroenteritis
- ✓ los herpesvirus causan la mononucleosis, el herpes labial, el herpes genital o la varicela
- ✓ el virus del papiloma humano causa lesiones epiteliales como verrugas comunes, planas, plantares y anogenitales e incluso papiloma laríngeo o carcinomas como el cervical o el de células escamosas
- ✓ los virus de hepatitis tienen diferentes vías de trasmisión, el de la hepatitis A provoca hepatitis aguda que se trasmite vía fecal-oral. El de la hepatitis B causa la hepatitis crónica, cirrosis hepática o carcinoma hepatocelular se trasmite a través de los diferentes fluidos corporales como la sangre, el semen, la saliva y el virus de la hepatitis C provoca los mismos trastornos de la hepatitis B y se adquiere por vía sexual o a través de la sangre
- ✓ el VIH es un retrovirus causante del SIDA, que se trasmite por la sangre o por la leche materna
- ✓ el virus del sarampión se adquiere por contacto con gotas al igual que el de las paperas.<sup>7,8</sup>

## I.3 Características generales del coronavirus SARS CoV-2 y la enfermedad.

El coronavirus SARS-CoV-2 es un virus nuevo, desconocido anteriormente en la patología humana. El virus COVID-19 o SARS CoV-2 pertenece al género Coronavirus de la familia *Coronaviridae* y es un nuevo virus asociado a la misma familia de virus del síndrome respiratorio agudo severo (SRAS) y a algunos tipos de resfriado común. Los coronavirus

son una extensa familia de virus que pueden causar enfermedades tanto en animales como en humanos.

Los virus de la familia *Coronaviridae* son virus envueltos por una cubierta lipídica en la cual se encuentran embebidas glicoproteínas que sobresalen de su superficie como picos dando el aspecto de corona al cual deben su nombre. Está cubierta lipídica es frágil y su presencia hace que estos virus sean más susceptibles a los desinfectantes, en comparación con los virus no cubiertos como el rotavirus, el norovirus y el poliovirus.<sup>7</sup>

El nombre SARS-CoV-2 se debe a las protuberancias en forma de corona que presenta el virus en su envoltura, la cual encierra el genoma de ARN. Su forma es redonda u ovalada y a menudo polimórfico. El nuevo coronavirus tiene un diámetro de 60 a 140 nm. La proteína espiga que se encuentra en la superficie del virus y forma una estructura en forma de barra, es utilizada para la tipificación. La proteína de la nucleocápside encapsula el genoma viral y puede usarse como antígeno de diagnóstico.<sup>11</sup>

El mecanismo principal de transmisión es por gotas respiratorias mayores de 5 micras (Pflügge), que no permanecen suspendidas en el aire y se depositan a menos de 1 o 2 metros, y por contacto directo de las mucosas con secreciones o con material contaminado por estas, que pueden transportarse en manos u objetos (similar a la gripe). Es probable una transmisión por superficies infectadas y se ha descrito la transmisión nosocomial, especialmente en los trabajadores sanitarios.<sup>12</sup>

¿Cuáles son los síntomas del COVID-19?

La fiebre, dolores articulares, dolor de cabeza, malestar general, la tos y la insuficiencia respiratoria son algunos de sus síntomas. En casos más graves, la infección puede causar neumonía o dificultades respiratorias. En raras ocasiones, la enfermedad puede ser mortal. Estos síntomas son similares a los de la gripe o el resfriado común. Por este motivo, para saber si una persona padece el COVID-19 es necesario hacerle una prueba.<sup>8</sup>

¿Cuál es el tratamiento para el COVID-19?

Cuando se declaró como pandemia no existía una vacuna para el COVID-19, sin embargo, se trataban muchos de sus síntomas y al acudir lo antes posible a un profesional de la salud minimizaban el peligro de contraer la enfermedad. En todo el mundo se están llevando a cabo distintos ensayos clínicos para evaluar posibles terapias para el COVID-19.

13

En nuestro país se desarrollaron cinco candidatos vacunales destacando que tres fueron aprobados por el CECMED para su utilización en la población cubana (Abdala, Soberana 01, Soberana Plus) pues son eficaz para tratar esta enfermedad, pero es importante destacar que hay un grupo de medicamentos cubanos que se utilizan para tratar las personas que se encuentran enfermas del Covid-19 tanto en nuestro país como en otros países del mundo.

#### **I.4 Propagación de la infección.**

La característica principal del SARS – CoV-2 es su alta contagiosidad, así es que el paso del virus de una persona a otra se hace de forma fácil, y para hacerlo, usa medios y hábitos muy arraigadas en nuestras costumbres antes de su aparición, como el saludo con beso o el apretón de manos.<sup>14</sup>

El virus SARS-CoV 2 se propaga principalmente de persona a persona. Una persona sana puede infectarse al inhalar las pequeñas gotitas expedidas por la nariz o la boca de una persona infectada al toser, estornudar o hablar. Estas pequeñas gotas tienen diferente tamaño.<sup>11</sup> Se ha demostrado que las gotas más grandes caen rápidamente al suelo debido a su peso. Sin embargo, las gotas más pequeñas (tamaño promedio 1 micra), podrían permanecer durante cierto tiempo, suspendidas en el aire en forma de aerosoles. Por ello, se recomienda la ventilación de espacios cerrados para disminuir la diseminación de la infección por el virus.<sup>7</sup> Los estudios realizados hasta el momento indican que el virus no se transmite a medianas o grandes distancias en forma aérea. Para que una persona sana adquiriera la enfermedad se requiere contacto cercano (aprox. 1 metro) con una persona

infectada. Dado que la inhalación de gotas respiratorias provenientes de una persona infectada es la vía de infección prevalente, el uso de nasobuco o mascarillas faciales y el mantenimiento de distancias interpersonales de por lo menos 1,5 m contribuyen en gran medida a disminuir el riesgo de infección.

Las gotas provenientes de una persona infectada pueden caer sobre el suelo y también sobre objetos o superficies de uso común, tales como canillas, inodoros, manijas, baranda de escaleras, mesadas, mostradores o dispositivos electrónicos (teclados, pantallas táctiles) y en esos casos, podría ocurrir una infección indirecta si una persona sana tocara la superficies u objetos contaminados y luego se llevara la mano a la boca, la nariz o los ojos, por lo que la Organización Mundial de la Salud (OMS) promueve el uso de medidas de higiene y desinfección de superficies y objetos para evitar la diseminación de la enfermedad.<sup>7</sup>

La transmisión del virus de la COVID-19 se ha relacionado con el contacto estrecho de las personas en locales cerrados, como las viviendas, los centros sanitarios, los ancianatos y los asilos.<sup>15</sup>

## **II. Desinfectantes, generalidades.**

### **II.1 Generalidades.**

La desinfección es uno de los métodos importantes para la prevención y el control de la COVID 19, es un proceso químico que mata o erradica los microorganismos sin discriminación (tales como agentes patógenos) al igual que las bacterias, virus y protozoos, impidiendo el crecimiento de microorganismos patógenos en fase vegetativa que se encuentren en objetos inertes.<sup>5</sup> También se puede definir como un proceso que consiste en eliminar a microorganismos infecciosos mediante el uso de agentes químicos o físicos.<sup>16</sup> Los desinfectantes modernos se componen de formulaciones complejas que comprenden sustancias químicas, jabones, detergentes y compuestos que favorecen la penetración de las sustancias activas.<sup>17</sup>

La desinfección es un método muy antiguo. Inicialmente fue utilizada para eliminar microorganismos del ambiente hospitalario e higienizar las manos. Actualmente existen los siguientes métodos: <sup>18</sup>

a) Métodos físicos: entre los cuales se utilizan la pasteurización, el hervido, el chorro de agua y la radiación ultravioleta.

b) Métodos químicos: para los mismos se utilizan desinfectantes, estos son consideradas como sustancias químicas que se usan en objetos inanimados y superficies inertes para eliminar microorganismo, excepto esporas.

Los productos químicos utilizados para llevar a cabo la desinfección son biocidas, que deben tener una potente acción viricida. Las propiedades desinfectantes son proporcionadas por las sustancias activas que contienen, pero no todas las sustancias son eficaces frente a todos los organismos nocivos. De hecho, el tipo de sustancia activa utilizada, la concentración en la que se encuentre en la formulación, entre otros aspectos, condicionan la eficacia del producto biocida.<sup>2,19,20</sup> Los desinfectantes son sustancia que destruye los gérmenes o microorganismos presentes, a excepción de las esporas bacterianas. Se utiliza este término en sustancias aplicadas sobre objetos inanimados. También son sustancia química que destruye los microorganismos y que se aplica sobre material inerte sin alterarlo de forma sensible.

Las propiedades desinfectantes son proporcionadas por las sustancias activas que contienen, pero no todas las sustancias son eficaces frente a todos los organismos nocivos. De hecho, el tipo de sustancia activa utilizada, la concentración en la que se encuentre en la formulación, entre otros aspectos, condicionan la eficacia del productobiocida. Por ello, es importante utilizar aquellos que hayan demostrado ser capaces de ejercer una acción virucida de amplio espectro.<sup>7</sup>

Categoría de los desinfectantes:

1. Desinfectante limitado

Efectivo contra algunas bacterias Gram positivas (*Staphylococcus aureus*) o Gram negativas (*Salmonella C*).

2. Desinfectante general o de amplio espectro

Efectivo contra algunas bacterias Gram positivas y Gram negativas.

3. Desinfectante de Hospital

Efectivo contra bacterias Gram positivas y Gram negativas, incluyendo *Pseudomonasaeruginosa*.

Algunos amonios cuaternarios y fenoles entran en esta clasificación.

4. Detergente desinfectante

Usa una combinación de detergente y desinfectante químico. Pero no todos los detergentes y desinfectantes son compatibles:

- Detergentes alcalinos formulados con compuestos que liberan cloro,
- Detergentes alcalinos formulados con amonios cuaternarios o surfactantes no iónicos, y
- Detergentes ácidos formulados con iodóforos.

Estos son clasificados en tres niveles (alto, mediano y bajo), según la intensidad de su actividad sobre bacterias y esporos, virus (lipídicos y no lipídicos), hongos y sus esporos, etc.

a) Desinfectantes de alto nivel: se caracterizan por actuar inclusive sobre los esporos bacterianos (forma más resistentes dentro de los microorganismos), produciendo una esterilización química si el tiempo de acción es el adecuado. Se utilizan sobre instrumentos médicos o quirúrgicos termosensibles. Son rápidamente efectivos sobre bacterias no esporuladas. Por lo general el número de esporos en el material a desinfectar

es insignificante, por lo que la esterilización es rápida. Dentro de este grupo se encuentran óxido de etileno, formaldehído al 8% en alcohol al 70%, glutaraldehído al 2%, peróxido de hidrógeno. Todos estos son desinfectantes estrictos, no pudiéndose usar como antisépticos.

b) Desinfectantes de mediano nivel: si bien no destruyen esporos, sí lo hacen con gérmenes tipo *M. tuberculosis*, hongos y virus no lipídicos. Algunos agentes son compuestos clorados (hipoclorito de sodio), compuestos iodados (iodóforos y alcohol iodado), compuestos fenólicos, alcoholes, clorhexidina. La mayoría de estos son utilizados como desinfectantes y antisépticos.

c) Desinfectantes de bajo nivel: son aquellos que, actuando durante un tiempo razonable, no destruyen esporos, ni *Mycobacterium*, ni virus no lipídicos. Se incluyen compuestos de amonio cuaternario y compuestos mercuriales. En la práctica estos compuestos se utilizan para la limpieza doméstica, mientras que están prácticamente en desuso en los hospitales y laboratorios debido al empleo de tácticas más agresivas para la desinfección.<sup>21</sup>

Las soluciones desinfectantes son sustancias que actúan sobre los microorganismos inactivándolos y ofreciendo la posibilidad de mejorar con más seguridad los equipos y materiales durante el lavado.

Se ha demostrado que el virus SARS-CoV 2 puede ser inactivado con soluciones desinfectantes de uso cotidiano, como el hipoclorito de sodio (0,1%), etanol (70%) e incluso compuestos de amonio cuaternario como el cloruro de benzalconio (0,1%),

## **II.2 Tipos de desinfectantes**

Dentro de las soluciones desinfectantes podemos encontrar:

Cuadro 1. Clasificación de los desinfectantes según grupo químico y nivel de actividad antimicrobiana.<sup>22</sup>

Grupo químico	Ingrediente activo	Nivel	Bacteria	Virus lipofilicos	Virus hidrofílicos	Bacilo tuberculoso	Hongos	Esporas
Alcoholes	Isopropílico	Intermedio	+	-	-	+	+	-
	Etilico/etanol		+	+	-	-	+	-
Aldehídos	Glutaraldehído	Alto	+	+	+	+	+	+
	Formaldehído	Intermedio-alto	+	+	+	+	+	+
Amonios Cuaternario	Cloruro de Benzalconio	Bajo	+	+	-	-	-	-
Biguanidinas	Clorhexidina	Bajo	+	-	-	-	+	-
Liberadores de cloro	Hipoclorito de sodio	Intermedio-alto	+	+	+	+	+	-
	Dicloroisocianurato		+	+	+	+	+	-
Fenólicos	Fenol	Intermedio-bajo	+	+	+	+	+	-
Óxidos	Óxido de etileno	Alto	+	+	+	+	+	-
Peróxidos	Agua oxigenada	Intermedio-alto	+	+	+	+	+	-
	Peróxido de hidrógeno	Alto	+	+	+	+	+	-
Yodos	Alcohol yodado	Intermedio	+	+	+	+	+	-
Yodóforos	Yodopovidona	Intermedio	+	+	+	+	+	-
	Yodopolaxamero		+	+	+	+	+	-

### II.3 Usos y formulaciones desinfectantes

Se indica que la higiene de manos es la medida más sencilla y eficaz para prevenir la transmisión de microorganismos incluido el coronavirus 2019, debido a su envoltura lipídica que es desactivada con las sustancias surfactantes de los jabones. Otra opción es usar solución hidroalcohólica, pero si las manos están sucias no va a ser efectiva, por lo que se recomienda el lavado con agua y jabón.<sup>23</sup>

1. Alcohol Iodado:

Es una combinación de yodo con alcohol al 70%, se debe utilizar en concentraciones al 2%. Actúa sobre bacterias Gram positivas y Gram negativas, *Mycobacterium* TBC y hongos. Se lo utiliza como antiséptico de elección para la preparación de la zona operatoria de la piel.

Debe mantenerse en recipientes opacos para evitar que por la evaporación se altere su concentración.

2. Alcohol:

Es una alternativa para la antisepsia de la piel en los pacientes sensibles al yodo, con un tiempo de contacto no inferior a los 60 segundos.

El alcohol etílico al 70% (etanol) es más frecuente en el ambiente hospitalario. El alcohol isopropílico al 70/90% (isopropanol) es algo más potente que el etílico.

Ambos alcoholes son bactericidas rápidos, más que bacteriostáticos, contra formas vegetativas de bacterias. También son tuberculicidas, fungicidas y virucidas, pero no destruyen las esporas bacterianas.

El alcohol isopropílico es incapaz de actuar frente a los virus hidrófilos. Su actividad destructiva disminuye notablemente cuando se lo diluye por debajo del 50%. La concentración óptima está en un rango entre 60 y 90%.

Ambos alcoholes resecan la piel, lesionan el epitelio y provocan ardor cuando se aplican sobre heridas abiertas.

La concentración recomendable es al 70% debido a que produce menos sequedad en la piel y menor dermatitis química.

El alcohol al 70% con el agregado de emolientes en forma de gel, puede utilizarse con lavado antiséptico, no tiene efecto residual pero varios estudios demostraron que es capaz de reducir el 99.7% la concentración microbiana de la piel de las manos.

Actúa desnaturalizando las proteínas. Este efecto consigue al reducir el alcohol con agua (70%).<sup>23</sup>

### 3. Hipoclorito de sodio:

Es un desinfectante de uso común cuando se usa al 1%, su uso queda limitado a laboratorios o sectores donde se manejen cultivos virales o extensas superficies contaminadas con sangre. Comercialmente se conoce con el nombre de lavandina.

Cuando se usa al 0,1%, actúa como desinfectante

Se inactiva frente a materia orgánica por lo cual no debe mezclarse con detergentes produce vapores tóxicos.

Las soluciones se preparan con agua y en el momento de ser usadas, el resto debe descartarse ya que pierde un principio activo.

De acuerdo con las últimas normativas nacionales al respecto, la lavandina comercial debe expendirse en una concentración de 60 gramos de cloro activo por litro.<sup>23</sup>

El Hipoclorito de sodio (NaClO) es utilizado a gran escala para la desinfección de superficies, equipos y mesas de trabajo que sean resistentes a la oxidación, eliminación de olores, desinfección de agua y tratamiento de alimentos. Entre sus muchas propiedades incluye su amplia y rápida actividad antimicrobiana, relativa estabilidad, no dejan residuos tóxicos, no son afectados por la dureza del agua, fácil uso, reacción rápida, remueven los microorganismos y los biofilms secos o fijados en las superficies y tienen una incidencia baja de toxicidad y bajo costo. El hipoclorito de sodio es letal para varios microorganismos, virus y bacterias vegetativas, pero es menos efectivo contra esporas bacterianas, hongos y protozoarios.<sup>20</sup>

No obstante, presenta algunas desventajas como son su corrosividad a los metales en altas concentraciones (>500 ppm), la inactivación por la materia orgánica, decoloración o "blanqueo" de las telas, generación de gas tóxico cloro cuando se mezclan con amoníaco o ácido (Ej. Los agentes de limpieza).<sup>19</sup>

### **III. Desinfectantes para superficies aprobados para el control de la propagación del virus.**

#### **III.1 Uso correcto de desinfectantes de superficies**

La acción desinfectante de un producto químico depende, en mayor o menor grado, de varios factores entre los que se encuentran la concentración de uso, el tiempo de contacto, la temperatura, el pH y el contenido de materia orgánica en el sitio de acción. Por ello, es de suma importancia seguir las instrucciones de preparación y uso recomendadas por el fabricante, controlando todos los parámetros mencionados.

En muchos casos la presencia de materia orgánica interfiere con la inactivación de los microorganismos, ya sea por reacción directa con el desinfectante o por protección de los microorganismos que se pretende desactivar, impidiendo el acceso del producto a los mismos. Por ello, es fundamental en todos los casos, realizar una correcta limpieza de las superficies antes de aplicar un desinfectante para que ejerza su acción germicida.

La limpieza ayuda a remover los agentes patógenos o a reducir significativamente su carga en las superficies contaminadas y es un primer paso esencial en cualquier proceso de desinfección. La limpieza con agua, jabón (o un detergente neutro) y alguna forma de acción mecánica como el cepillado o fregado, remueve y reduce la suciedad, pero no mata los microorganismos. Por lo tanto, después de la limpieza se debe aplicar un desinfectante químico, como el cloro o el alcohol, para eliminar los microorganismos remanentes.

Respecto de los métodos de desinfección de superficies, la OMS recomienda no realizar aspersión de desinfectantes, sino aplicar los mismos con un paño embebido en la solución del producto. Para lograr una correcta desinfección, la totalidad de la superficie debe quedar cubierta con solución desinfectante y húmeda el tiempo suficiente para que el producto inactive los patógenos, según lo recomendado por el fabricante; esto normalmente no ocurre cuando se realizan aplicaciones por aspersión. Además, la pulverización de productos químicos puede causar problemas en la salud del aplicador y de las personas expuestas.

Para la desinfección superficial también se podrían utilizar tratamientos físicos, como la aplicación de rayos ultravioletas. Sin embargo, la eficacia de estos tratamientos depende de muchos factores que deberían ser considerados, tales como la potencia de la lámpara UV, la longitud de onda, el tiempo de exposición y la distancia a la superficie a desinfectar. Esta tecnología debería ser utilizada en ausencia de personas que podrían verse afectadas por los rayos UV.

La desinfección con productos químicos debe utilizarse solamente en superficies inanimadas.<sup>7</sup>

### **III.2 Desinfectantes clorados**

Los productos a base de cloro incluyen formulaciones líquidas o sólidas. Los productos comerciales líquidos, como el hipoclorito de sodio, se encuentran disponibles para su uso en diferentes presentaciones con diferentes niveles de concentración que varían entre 3 a 5% para uso doméstico, o en forma concentrada entre 10 a 15% para uso industrial. Las formulaciones sólidas de cloro, como el hipoclorito de calcio o el dicloroisocianurato, también están disponibles en una variedad de presentaciones y concentraciones, que varían entre 60 a 70%.

Cuando estas formulaciones se disuelven en agua, ocurren reacciones químicas que generan el producto con actividad desinfectante que es el ácido hipocloroso (HClO). La proporción de ácido hipocloroso en la solución es dependiente del pH del agua con la que se realiza la dilución o solubilización de la formulación. Por lo tanto, el pH es un factor de suma importancia a tener en cuenta en las soluciones de cloro.<sup>7</sup>

Utilizando soluciones de pH entre 6 y 7 se logra conseguir alta efectividad y estabilidad.<sup>24</sup>

El hipoclorito se inactiva rápidamente en presencia de materia orgánica, por lo tanto, es muy importante limpiar primero las superficies con agua y jabón o detergente antes de aplicar el desinfectante clorado. A su vez, como consecuencia de su mecanismo de acción, el hipoclorito no debe mezclarse con un detergente previo a su aplicación. En este caso se

estaría produciendo la oxidación del detergente y estaría disminuyendo la concentración de ácido hipocloroso necesario para la desinfección.

El hipoclorito muestra un amplio espectro de actividad antimicrobiana y es efectivo a diversas concentraciones contra varios agentes patógenos. Por ejemplo, es efectivo contra el rotavirus a una concentración de 0,05% (500 ppm), pero se requieren concentraciones más altas de 0,5% (5.000 ppm) para algunos patógenos altamente resistentes en el entorno de la salud como *Candida auris* y *Clostridium difficile*.<sup>20</sup>

En el contexto de la COVID-19 se recomienda utilizar una concentración de 0,1% (1.000 ppm). Esta es una concentración conservadora que inactiva a la gran mayoría de los patógenos que pueden estar presentes en el ambiente.

Para conocer la cantidad de cualquier producto a base de cloro (en L si es líquido; en g si es sólido) que se debe adicionar en un volumen de agua (L) para preparar una solución diluida de cloro con una concentración 0,1%, es necesario conocer la concentración (%) de cloro en el producto comercial y luego utilizar el siguiente cálculo:

Volumen de cloro (L) = Volumen de agua (L) x 0,1 / Concentración del cloro (%)

Las soluciones de cloro deben almacenarse en recipientes opacos, en un área cubierta, bien ventilada y que no esté expuesta a la luz solar directa.

Las soluciones de cloro son más estables a pH alto (> 9) pero, como se mencionó anteriormente, las propiedades desinfectantes del cloro son más fuertes a pH más bajo (entre 6 y 7). Se ha demostrado que las soluciones de cloro al 0,5% y al 0,05% son estables durante más de 30 días a temperaturas de 25-35 °C cuando el pH es superior a 9, pero a pH más bajo tienen una vida útil mucho más corta. Por lo tanto, lo ideal es que las soluciones de cloro se preparen todos los días.<sup>20</sup>

### III.3 Etanol

El etanol en geles y soluciones son un complemento de higiene de las manos, su uso representa una buena opción para lograr una desinfección constante y eficiente.<sup>6</sup>

En el caso del etanol, a diferencia de otros desinfectantes, una mayor concentración no implica necesariamente mayor efectividad, pues su mecanismo de acción se basa en su capacidad de desnaturalizar y coagular proteínas. En contacto con el virus, el etanol ocasiona una desestabilización de la envoltura, dejando el material genético sin protección y sin posibilidad de infectar nuevas células. En este caso, la concentración recomendada por la OMS es entre 70-90%.

Los productos comerciales a base de etanol pueden conseguirse a la concentración recomendada de 70%, o concentrado a una concentración de 95%, a partir del cual se pueden obtener soluciones más diluidas con el agregado de agua. Por ejemplo, para preparar un litro de etanol de concentración aproximadamente igual a 70%, se deben mezclar bien 3 partes (750 mL) de etanol 95% y 1 parte (250 mL) de agua. Si se quiere utilizar para aplicar sobre manos, se puede agregar a un litro de solución, una cucharada de glicerina. Este agregado no tendrá efecto sobre el poder desinfectante, pero ayudará a la humectación de la piel. Para manos también se aconseja el alcohol en gel que contiene una concentración de 70% de etanol.

Al igual que el hipoclorito de sodio y debido a su mecanismo de acción, el etanol debe aplicarse sobre superficies limpias.<sup>7</sup>

#### **III.4 Consensos internacionales para el uso seguro de desinfectantes contra la COVID-19.**

En vista de reconocer un amplio consenso internacional, la agencia Europea de Químicos (ECHA) toma en consideración las normas internacionales existentes y emergentes en materia de regulación de las sustancias químicas y establece una infraestructura coherente para controlar la exposición y los posibles efectos adversos, tanto para la salud humana como para el medio ambiente debido a la gestión inadecuada de las sustancias químicas.<sup>25</sup> Como consecuencia, tal como lo explica la séptima edición revisada de las Naciones Unidas,<sup>26</sup> dado el gran número de productos químicos en el mercado y la necesidad de regularizar la información con respecto a su utilización, transporte y eliminación segura, se debe contar con información coherente y apropiada sobre los

productos químicos que se importan o producen para controlar su exposición y proteger el medio ambiente.

En el cuadro 2 se catalogan, según su ingrediente activo, los productos desinfectantes registrados y aprobados por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA) <sup>27</sup> contra la COVID-19, resaltando el amonio cuaternario (253), el peróxido de hidrógeno (85), hipoclorito de sodio (75), etanol (36) e isopropanol (23) como los productos más admitidos, seguros y eficaces.

Cuadro 2. Desinfectantes aprobados por EPA para combatir la COVID-19, de acuerdo con su ingrediente activo.

Ingrediente activo	Nro.	Ingrediente activo	Nro.	Ingrediente activo	Nro.
1,2-hexanodiol	1	Ácido hipocloroso	21	Ion de plata	2
Bicarbonato de amonio	3	Yodo	1	Carbonato de sodio	4
Carbonato de amonio	3	Isopropanol (alcohol isopropílico)	23	Peróxihidrato de carbonato de sodio	3
Dióxido de Cloro	9	Ácido L-láctico	8	Cloruro de sodio	6
Ácido cítrico	17	Ácido octanoico	5	Clorito de sodio	11
Ácido dodecibencenosulfónico	4	PHMB	2	Dicloroisocianurato de sodio	8
Etanol (alcohol etílico)	36	Ácido peroxiacético (Ácido peracético)	31	Dicloroisocianurato de sodio dihidrato	1
Glutaraldehído	3	Ácido perioxioctanoico	2	Hipoclorito de sodio	75
Ácido glicólico	4	Fenólico	29	Tetraacetil etilendiamina	2
Ácido clorhídrico	5	Peroximonosulfato de potasio	4	Timol	7
Cloruro de hidrógeno	1	Amonio caaternario	253	Trietilenglicol	1
Peróxido de hidrógeno	84	Plata	5		

Ahora bien, algunos de estos productos aprobados pueden ocasionar riesgo a la salud, por lo que la ECHA <sup>28</sup> publicó una lista que ofrece la clasificación armonizada de las sustancias químicas presentes en los desinfectantes, mostrándola clase de peligro y la

categoría asociada a los ingredientes activos, así como la descripción del peligro, el código de indicación, símbolos y palabras de advertencias correspondientes, información que debe ser proporcionada por los fabricantes e importadores en virtud de la clasificación y etiquetado armonizados.

Cuadro 3. Clasificación armonizada de los ingredientes activos.

Ingrediente activo	SGA (Peligro o riesgo químico)			Etiquetado		
	Clase de peligro	Categoría	Descripción del peligro	Código de indicación	Símbolo de peligro	Palabra de advertencia
Hipoclorito de sodio (APT13)	Corrosión de la piel	1B	Provoca graves quemaduras en la piel	H314	GHS05	PELIGRO
	Lesiones oculares graves	1	Provoca graves lesiones oculares	H318		
Etanol (CPL00)	Líquido Inflamable	2	Líquido y vapor altamente inflamable	H225	GHS07 GHS08	PELIGRO
	Irritación ocular grave	2	Provoca irritación ocular grave	H319		
Isopropanol (CPL00)	Líquido inflamable	2	Líquido y vapor altamente inflamable	H225	GHS02 GHS07	PELIGRO
	Irritación ocular grave	2	Provoca irritación ocular grave	H319		
	Toxicidad específica en determinados órganos	3	Puede causar somnolencia o mareos(exposición única)	H336		
Glutaraldehido (ATP09)	Toxicidad aguda	3	Tóxico por ingestión	H301	GHS05 GHS06 GHS08	PELIGRO
	Toxicidad por inhalación	2	Es mortal si se inhala	H330		
	Corrosión de la piel	1B	Provoca quemaduras graves en la piel y lesiones oculares graves	H314		

Glutaraldehido (ATP09) (continuación)	Lesiones oculares graves	1	Provoca lesiones oculares graves	H318	GHS05 GHS06 GHS08	PELIGRO
	Sensibilización respiratoria	1	Puede provocar síntomas de alergia, asma o dificultades respiratorias si se inhala	H334		
	Sensibilización de la piel	1A	Puede provocar una reacción alérgica en la piel	H317		
	Toxicidad específica en determinados órganos	3	Puede irritar las vías respiratorias (exposición única)	H335		
Peróxido de hidrógeno (CPL00)	Líquido Oxidantes	1	Puede provocar un incendio o explosión (oxidante fuerte)	H271	GHS03 GHS05 GHS07	PELIGRO
	Toxicidad aguda	4	Nocivo por ingestión	H302		
	Corrosión de la piel	1A	Provoca quemaduras graves en la piel y lesiones oculares graves.	H314		
	Lesiones oculares graves	1	Provoca lesiones oculares graves	H318		
	Toxicidad por inhalación	4	Nocivo si se inhala.	H332		
	Toxicidad específica en determinados órganos	3	Puede irritar las vías respiratorias (exposición única)	H335		
Cloruro de benzalconio	Toxicidad aguda	4	Nocivo por ingestión	H302	GHS05 GHS07 GHS09	PELIGRO
	Corrosión de la piel	1B	Provoca quemaduras graves en la piel y lesiones oculares graves	H314		
	Lesiones oculares graves	1	Provoca lesiones oculares graves	H318		

Cloruro de alquildimetilbenzilamonio	Líquido Inflamable	3	Líquido y vapores inflamables	H226	GHS02 GHS05 GHS08 GHS09	PELIGRO
	Toxicidad aguda	4	Nocivo por ingestión	H302		
	Corrosión de la piel	1B	Provoca quemaduras graves en la piel y lesiones oculares graves	H314		
	Lesiones oculares graves	1	Provoca lesiones oculares graves	H318		
	Carcinogenicidad	1B	Puede provocar cáncer	H350		
Ácido peroxiacético (CPL00)	Líquido Inflamable	3	Es un líquido y vapor inflamable;	H226	GHS02 GHS05 GHS06 GHS09	PELIGRO
	Peróxido Orgánico	F	El calentamiento puede provocar un incendio	H242		
	Toxicidad aguda	3	Tóxico por ingestión	H301		
	Toxicidad dérmica	4	Nocivo en contacto con la piel.	H312		
	Toxicidad por inhalación	3	Tóxico si se inhala.	H331		
	Corrosión de la piel	1A	Provoca quemaduras graves en la piel y lesiones oculares graves.	H314		
Fenólico	Iritación ocular grave	1	Provoca lesiones oculares graves	H318	GHS05 GHS06 GHS08	PELIGRO
	Toxicidad aguda	3	Tóxico por ingestión	H301		
	Toxicidad dérmica	3	Tóxico en contacto con la piel.	H311		
	Toxicidad por inhalación	3	Tóxico si se inhala.	H331		
	Corrosión de la piel	1B	Provoca quemaduras graves en la piel y lesiones oculares graves.	H314		
	Mutagenicidad	2	Se sospecha que provoca defectos genéticos	H341		
Toxicidad específica en determinados órganos	2	Puede provocar daños en los órganos tras exposiciones prolongadas o repetida	H373			

Según la categoría en la clase de peligro evaluada de los desinfectantes, ECHA aconseja utilizarlos en las siguientes actividades:

- Hipoclorito de sodio: aprobada para desinfección, agua potable, higiene humana, higiene veterinaria, alimentos y piensos para animales.

- Etanol: aprobado para conservación de productos, higiene humana, desinfección, alimentos y piensos para animales.
- Isopropanol: aprobada para higiene humana, desinfección, alimentos y piensos para animales.
- Glutaraldehído: aprobada para desinfección, higiene veterinaria, alimentos y piensos, conservación de productos, conservación para sistemas líquidos, control de lodos.
- Peróxido de hidrógeno: aprobada para higiene humana, desinfección, higiene veterinaria, alimentos y piensos para animales, agua potable, conservación de productos.
- Cloruro de benzalconio: aprobada por ECHA como desinfectantes y productos para el control de plagas.
- Cloruro de alquildimetil-benzilamonio: aprobada por ECHA para conservación de la madera.
- Ácido peroxiacético: aprobada para higiene humana, desinfección, higiene veterinaria, alimentos y piensos para animales, agua potable, conservación de productos, conservación para sistemas líquidos, control de lodos.
- Fenólico: ECHA no tiene datos públicos registrados que indiquen cuándo utilizar la sustancia o en qué productos químicos.

### **III.5 Recomendaciones para la preparación de soluciones de desinfección**

Las soluciones desinfectantes tienen que prepararse y usarse de acuerdo con las recomendaciones del fabricante con respecto al volumen y el tiempo de contacto. Una dilución incorrecta (muy alta o muy baja) puede menguar la eficacia.

Las concentraciones elevadas aumentan la exposición de los usuarios al compuesto químico y también pueden dañar las superficies. Se aplicará una cantidad del desinfectante suficiente para humedecer las superficies, que no se tocarán por el tiempo necesario para inactivar los agentes patógenos, según las recomendaciones del fabricante.

### **III.5.1 La seguridad personal cuando se preparan y usan desinfectantes**

El personal de limpieza debe usar equipo de protección personal apropiado y recibir capacitación para usarlo de una manera segura. Cuando se trabaja en lugares donde hay enfermos de COVID-19 presuntos o confirmados, o donde se llevan a cabo el tamizaje, el triaje o las consultas médicas, el personal de limpieza usará el siguiente equipo: bata, guantes gruesos, mascarilla, protección ocular (si hay riesgo de salpicaduras de materia orgánica o sustancias químicas) y botas o zapatos de trabajo cerrados.<sup>29</sup>

Las soluciones de desinfectante siempre se prepararán en zonas bien ventiladas. Evítese combinar desinfectantes, tanto durante la preparación como en el uso, pues esas mezclas pueden causar irritación respiratoria y liberar gases potencialmente mortales, en particular cuando se combinan con soluciones de hipoclorito.

El personal que prepara o usa desinfectantes en centros médicos necesita un equipo de protección personal (EPP) específico debido a la elevada concentración de desinfectantes que se utilizan en esos lugares y al tiempo de exposición más prolongado durante la jornada de trabajo.<sup>30</sup> Así, dicho personal necesita un EPP consistente en uniforme de manga larga, zapatos de trabajo cerrados, bata o delantal impermeable, guantes de goma, mascarilla y protección ocular (de preferencia careta).

En los lugares que no son médicos donde se preparan y usan desinfectantes, el EPP mínimo necesario, si los recursos lo permiten, consiste en guantes de goma, delantales impermeables y zapatos cerrados. La protección ocular y la mascarilla pueden ser necesarios también para protegerse de las sustancias químicas o si hay riesgo de salpicaduras.<sup>31</sup>

## **IV. Programa de limpieza y desinfección para el combate a la COVID-19.**

### **IV.1 Suministros**

El objetivo del programa de higiene es reducir el potencial de contaminación y propagación del virus, así como de otros microorganismos patógenos. Para ello, resulta

fundamental seguir un protocolo de limpieza y desinfección que contemple las medidas de higiene del personal y de las instalaciones, así como la capacitación del personal para lograr el cumplimiento del mismo.

Se deben seleccionar cuidadosamente los productos a aplicar, así como la frecuencia, modo y secuencia de aplicación. Debe tenerse en cuenta la toxicidad de los productos seleccionados y proveer al personal de limpieza de los equipos de protección personal necesarios para realizar las diluciones de los productos y su aplicación.<sup>9</sup>

#### **IV.2 Prácticas generales de limpieza recomendadas**

La limpieza elimina gérmenes, suciedad e impurezas mientras que la desinfección mata los gérmenes en esas superficies y objetos. Por ello, es muy importante que se realice una exhaustiva limpieza antes de proceder a la desinfección.

Otro aspecto importante es la ventilación de los espacios cerrados, procurando garantizar que el aire que se respira es seguro. El hacinamiento y la ausencia de ventilación son factores que favorecen la transmisión del virus. En el caso de que la ventilación se proporcione a través de medios mecánicos, estos deben conservarse en buen estado de mantenimiento y grado de desinfección adecuado.

Las tareas de limpieza deben avanzar desde las áreas menos sucias a las más sucias y desde los niveles más altos a los más bajos, para que los residuos puedan caer al piso y se limpien al final evitando que queden áreas sin abarcar.

El equipo empleado para la limpieza (paños, baldes) debe mantenerse en buen estado y utilizarse exclusivamente para este fin, por lo que debe estar identificado y separado de otros equipos. Es importante descartar las soluciones detergentes después de terminar de limpiar un área para evitar la contaminación cruzada. El equipo de limpieza debe lavarse después de su uso.<sup>9</sup>

Es muy importante no mezclar los detergentes con las soluciones desinfectantes, ni desinfectantes entre sí, ya que la interacción entre los productos puede producir la

pérdida de efectividad tanto en la limpieza como en la desinfección. Además, algunas mezclas pueden liberar gases y causar irritación respiratoria (en particular cuando se combinan con soluciones de hipoclorito).<sup>7</sup>

Respecto de los métodos de desinfección de superficies, la OMS recomienda no realizar aspersion de desinfectantes, sino aplicar los mismos con un paño embebido en la solución del producto.<sup>32</sup> Para lograr una correcta desinfección, la totalidad de la superficie debe quedar cubierta con solución desinfectante y húmeda el tiempo suficiente para que el producto inactive los patógenos, según lo recomendado por el fabricante; esto normalmente no ocurre cuando se realizan aplicaciones por aspersion. Además, la pulverización de productos químicos puede causar problemas en la salud del aplicador y de las personas expuestas.

Para la desinfección superficial también se podrían utilizar tratamientos físicos, como la aplicación de rayos ultravioletas, pero esta tecnología debería ser utilizada en ausencia de personas que podrían verse afectadas por los rayos UV.

La desinfección con productos químicos debe utilizarse solamente en superficies inanimadas. Estos productos no se deben ingerir ni rociar sobre personas. Estas prácticas podrían ser perjudiciales para la salud y no serían efectivas para combatir el virus.<sup>7</sup>

### **IV.3 Medidas recomendadas para el cuidado personal.**

Para garantizar la seguridad y protección del personal se recomienda lo siguiente:

- ✓ Respetar la distancia interpersonal de al menos 1,5 m.
- ✓ Usar nasobuco o máscara facial si se trabaja en contacto con otras personas.
- ✓ Cambiar el nasobuco si el mismo se humedece.
- ✓ Lavarse las manos con agua y jabón al comenzar, al terminar el trabajo y siempre que toque objetos o superficies de uso común.
- ✓ Luego de lavarse, secarse las manos con una toalla de papel, cerrar la canilla condicha toalla y descartarla.

- ✓ En caso de no poder lavarse las manos, sanitizarlas con solución de alcohol 70% alcohol en gel. No secarse las manos en ese caso.
- ✓ No tocarse la cara, la nariz, los ojos o la boca sin antes lavarse o sanitizarse las manos.
- ✓ Realizar el lavado de las manos sistemático, así como las medidas de higiene tanto personal como del medio ambiente.
- ✓ Realizar controles administrativos del cumplimiento de las medidas para la prevención.<sup>1,9,10</sup>

#### **IV.4 Medidas de higiene recomendada en los edificios.**

Entre las medidas de higiene recomendadas en los edificios se pueden mencionar:

- ✓ Aumentar la frecuencia de lavado y desinfección de superficies y objetos de uso común y frecuente (por ej. pestillos de puertas y ventanas; áreas de cocina; mostradores; superficies de dispositivos electrónicos, como teclados o pantallas táctiles).
- ✓ Prestar especial atención a la limpieza y desinfección de los servicios higiénicos (canillas; inodoros), las cuales deberían realizarse por lo menos al iniciar o finalizar cada turno.
- ✓ Realizar rondas de limpieza y desinfección de pisos, superficies y objetos, por lo menos, al finalizar cada turno de trabajo.
- ✓ Limpiar las superficies mojables con agua y detergente y luego aplicar la solución desinfectante seleccionada.
- ✓ Limpiar y desinfectar las superficies no mojables con etanol 95 %, alcohol isopropílico, o utilizando el procedimiento recomendado por el fabricante, dependiendo de los materiales.
- ✓ Ventilar en forma natural los espacios cerrados por lo menos al cambiar el turno.
- ✓ Colocar carteles o guías con las obligaciones y recomendaciones para el personal.<sup>9</sup>

#### **IV.5. Consideraciones finales.**

Los desinfectantes con sales de amonio cuaternario (37,54%), peróxido de hidrógeno (12.46%), hipoclorito de sodio (11.13%), etanol (5,34%), ácido peroxiacético (4,60%), fenólico (4,3%), isopropanol (3.41%) y Glutaraldehído (0,45%), representan el 79,23% de la totalidad de fórmulas aprobadas para eliminar la COVID-19.<sup>33</sup>

Según la revisión llevada a cabo, el hipoclorito de sodio al 0,1% en 1 minuto es el principal agente en la desinfección de superficies. Los datos sugieren que una concentración de 0,1% es efectiva para el coronavirus si se aplica en 1 minuto, por lo que parece apropiado recomendar una dilución 1:50 de blanqueador estándar para dicha desinfección.

Otro agente muy empleado para la desinfección es el etanol, ya que el alcohol, en presencia de agua, desnatura las proteínas de los microorganismos; es bactericida frente a las formas vegetativas de las bacterias, micobacterias, hongos y virus.<sup>34</sup> Según los resultados obtenidos en nuestra revisión, el virus se puede inactivar eficientemente mediante procedimientos de desinfección de superficie con etanol al 62-71%. Para la desinfección de pequeñas superficies, el etanol (62-71%) reveló una eficacia similar a la del hipoclorito, contra el coronavirus. Se plantea la eficacia de otros agentes como el peróxido de hidrógeno al 0,5%, aunque también apuntan que algunos agentes biocidas como el cloruro de benzalconio al 0,05-0.2% o el digluconato de clorhexidina al 0,002%, son menos efectivos.<sup>35</sup>

La OMS<sup>36</sup> recomienda garantizar que los procedimientos de limpieza y desinfección ambiental se sigan de manera consistente y correcta. La limpieza a fondo de las superficies ambientales con agua y detergente y la aplicación de desinfectantes de uso común hospitalario (como el hipoclorito de sodio) son procedimientos efectivos y suficientes.

No se identifican claras recomendaciones de usar uno u otro antiséptico, pero sí de la importancia de realizar medidas, entre las que destaca la importancia de la higiene de manos, del uso de equipos de protección y de la desinfección del entorno.

Reducir el riesgo de exposición al virus COVID-19 mediante la limpieza y desinfección son actividades que se deben considerar cuidadosamente. El uso inadecuado o simplemente aumentar la frecuencia de aplicación pueden causar daños a la salud de los seres vivos. Se recomienda no utilizar desinfectantes no aprobados para combatir el virus y seguir las recomendaciones de uso para maximizar su efectividad.

# Conclusiones

## **CONCLUSIONES**

1. Las disoluciones desinfectantes deamonio cuaternario, peróxido de hidrógeno, hipoclorito de sodio, etanol e isopropanol son consideradas los productos más admitidos, seguros y eficaces aprobados contra la COVID-19.
2. El personal de limpieza debe usar equipo de protección personal apropiado y recibir capacitación para usar las disoluciones desinfectantes de una manera segura. Es importante que se realice una exhaustiva limpieza antes de proceder a la desinfección.
3. El uso inadecuado de las disoluciones desinfectantes puede causar daños a la salud de los seres vivos, por tanto, los procedimientos de limpieza y desinfección ambiental deben seguirse de manera consistente y correcta.

# Recomendaciones

## **RECOMENDACIONES**

Desarrollar trabajos de farmacodivulgación sobre los aspectos tratados en este trabajo inherentes a las soluciones desinfectantes en el combate contra la COVID-19, que permitan garantizar una correcta educación sanitaria a nuestra población encaminada al uso eficaz y seguro de estos productos.

# *Referencias bibliográficas*

**REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. Manual de Prevención del Coronavirus (COVID-19) y Promoción de la Salud. Universidad Nacional Autónoma de Honduras. 2020.
2. Consejería de Salud de Familias. Procedimiento de Limpieza y Desinfección de Superficies y Espacios para la Prevención del Coronavirus. Publicado 19 de marzo de 2020 [Internet]. Disponible en:[http://www.juntandalucia.es/export/drupaljda/200320\\_ProcedimientoLD\\_Coronavirus\\_AND.pdf](http://www.juntandalucia.es/export/drupaljda/200320_ProcedimientoLD_Coronavirus_AND.pdf).
3. COVID-19, una nueva oportunidad para la educación sanitaria global. COVID-19, a new opportunity for global health education. Archivos de la Sociedad Española de Oftalmología. [www.elsevier.es/oftalmologia](http://www.elsevier.es/oftalmologia). *Arch Soc Ophthalmol*. 2020;95(7):363–364.
4. Ministerio de Salud Pública: Cuba reporta 7 nuevos casos de COVID-19 para un acumulado de 2348 en el país. Granma. 01 jul 2020: Información Minsap. [acceso 17/07/2020]. Disponible en: <http://www.granma.cu/informacion-minsap/2020-07-01/ministerio-de-salud-publica-cuba-reporta-7-nuevos-casos-de-covid-19-para-un-acumulado-de-2348-en-el-pais>.
5. Hanaei S, Rezaei N. COVID-19: Developing from an outbreak to a pandemic. *Arch Med Res* 2020. Online ahead of print. Lotfi M, Hamblin MR, Rezaei N. COVID-19: transmission, prevention, and potential therapeutic opportunities. *Clinica Chimica Acta* 2020; 508:254-266.4.
6. Guía de lineamientos para elaboración de solución de alcohol para la desinfección de las manos en el marco de la emergencia sanitaria por Covid-19. Ministerio de Salud y Protección Social, Bogotá, marzo de 2020.
7. Colodner Adrian, Vero Silvana, Garmendia Gabriela. Recomendaciones sobre el uso de desinfectantes en el contexto de la COVID-19. PDF, consultado: 15/3/2021.

8. NigmeCadenasa, Sasha Caripá. Chemical risk analysis and ECHA-SGA approved use of disinfectants to fight COVID-19. Publicaciones en Ciencias y Tecnología. Vol 14. Nº 2, Julio-Diciembre (2020) 64-73.
9. Infecciones virales. Medline Plus. Disponible en: [Medlinesplus.gov](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/), consultado: 7/4/2021.
10. Infecciones virales: síntomas, causas y como tratar la enfermedad. Disponible en: [www.google.com](https://www.google.com), consultado: 7/4/2021.
11. Ministerio de Salud Pública. Protocolo de actuación Nacional para la Covid-19. Versión 1. (Preliminar), La Habana, agosto 2020.
12. Informe técnico. Enfermedad por coronavirus, COVID-19. Ministerio de Sanidad. España.  
[https://www.mscbs.gob.es/profesionales/saludPublica/ccayes/alertasActual/nCov-China/documentos/20200317\\_ITCoronavirus.pdf](https://www.mscbs.gob.es/profesionales/saludPublica/ccayes/alertasActual/nCov-China/documentos/20200317_ITCoronavirus.pdf).
13. Mensajes y acciones importantes para la prevención y el control del COVID-19 en las escuelas. Marzo de 2020, PDF, disponible en: [http://www.COVID-19 Prevention and Control in Schools\\_Spanish](http://www.COVID-19 Prevention and Control in Schools_Spanish).
14. ¿Por qué debemos seguir manteniendo las medidas de prevención para la Covid-19? Comunicado, Ministerio de Salud Pública.
15. Report of the WHO-China Joint Mission on Coronavirus Disease 2019 (COVID-19). Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 2020 (<https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/who-china-joint-mission-on-covid-19-final-report.pdf>, consultado el 10 May 2020).
16. BLOCK S.S. (edit. 1991). - Disinfection, sterilization, and preservation, 4- edición. Lea&Febiger, Filadelfia & Londres, 1.162 págs.
17. R.F. KAHRS. Principios generales de la desinfección Rev. sci. tech. Off. int. Epiz., 1995,14 (1), 143-163.

18. Hoyos Serrano M, Gutiérrez Choque LN. Esterilización, desinfección, antisépticos y desinfectantes. Revista de Actualización Clínica[revista en Internet]. 2014 [cited 8 May 2020];49: [aprox. 9p]. Available from: [http://www.revistasbolivianas.org.bo/scielo.php?pid=s2304-37682014001000010&script=sci\\_arttext](http://www.revistasbolivianas.org.bo/scielo.php?pid=s2304-37682014001000010&script=sci_arttext).
19. Dirección General de Salud Pública. Consejería de Sanidad. Pautas de desinfección de superficies y espacios habitados por casos en investigación, probables o confirmados de COVID-19. Viviendas, residencias, centros escolares, espacios de pública concurrencia (centros comerciales, supermercados, etc.) y transportes de viajeros. Publicado 8 Mayo del 2020. Disponible en: [https://www.comunidad.madrid/sites/default/files/doc/sanidad/samb/protocolo\\_desinfeccion\\_superficies\\_covid-19\\_180320.pdf](https://www.comunidad.madrid/sites/default/files/doc/sanidad/samb/protocolo_desinfeccion_superficies_covid-19_180320.pdf).
20. Pesani Pereira S, Milon de Oliveira H, Turrini RN, Lacerda R. Desinfección con hipoclorito de sodio en superficies ambientales hospitalarias en la reducción de contaminación y prevención de infección: revisión sistemática. Rev Esc Enferm USP [revista en Internet]. 2015 [cited 8 Mayo 2020]; 49 (4): [aprox. 8p]. Disponible en: <https://www.scielo.br/pdf/reeusp/v49n4/0080-6234-reeusp-49-04-0681.pdf>.
21. Esterilización, desinfección y antisepsia R. Vignol.
22. A. García y M. Uribe, Limpieza y desinfección de superficies, Cali: Sena, 2005.
23. Ministerio de Sanidad: Medidas higiénicas para la prevención de contagios COVID-19 (6 de abril de 2020). Desinfectantes y métodos de desinfección frente al SARS-CoV-2. Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST). Disponible: [https://www.mscbs.gob.es/profesionales/saludPublica/ccayes/alertasActual/nCov-China/img/PosterA5\\_HigieneManos.jpg](https://www.mscbs.gob.es/profesionales/saludPublica/ccayes/alertasActual/nCov-China/img/PosterA5_HigieneManos.jpg).
24. Garmendia, G. and Vero, S. (2006). Métodos para la desinfección de frutas y hortalizas. Horticultura: Revista de frutas, hortalizas, flores, plantas ornamentales y de viveros. ISSN1132-2950 N°197, 18-27.

25. Sociedad Pública de Gestión Ambiental, Requerimientos e implicaciones del reglamento 1907/2006. Reglamento REACH, Bilbao: IHOBE, 2007.
26. Naciones Unidas, Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de productos químicos, Naciones Unidas, 2013.
27. United States Environmental Protection Agency, Coronavirus, 2020. <https://www.epa.gov/coronavirus/about-list-n-disinfectants-coronavirus-covid-19-0>.
28. European Chemicals Agency, Identificación de la sustancia, 2021. <https://echa.europa.eu/es/regulations/reach/substance-identity>.
29. Rational use of personal protective equipment for coronavirus disease (COVID-19); Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 2020 (<https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/technical-guidance/infection-prevention-and-control>, consultado el 6 de mayo de 2020).
30. Medina-Ramon, M., 2005. Asthma, chronic bronchitis, and exposure to irritant agents in occupational domestic cleaning: a nested case-control study. *Occup Environ Med* 62, 598–606. (<https://doi.org/10.1136/oem.2004.017640>, consultado el 6 de mayo de 2020).
31. Yates, T., Allen, J., Leandre Joseph, M., Lantagne, D., 2017. WASH Interventions in Disease Outbreak Response. Oxfam; Feinstein International Center; UKAID. (<https://doi.org/10.21201/2017.8753>, consultado el 6 de mayo de 2020).
32. World Health Organization. (2020a). Rational use of personal protective equipment for coronavirus disease (COVID-19) and considerations during severe shortages: interim guidance, 6 April 2020 (No. WHO/2019-nCov/IPC\_PPE\_use/2020.3). World Health Organization.
33. N. Cadenas y S. Caripá. Análisis del riesgo químico y uso aprobado por ECHA-SGA de los desinfectantes para combatir la COVID-19. Publicaciones en Ciencias y

- Tecnología. Vol.14, No2, Julio-Diciembre (2020) 64-73. ISSN: 1856-8890. EISSN: 2477-9660. CC BY-NC-SA 69
34. Otter JA, Donskey C, Yezli S, Douthwaite S, GoldenbergSD, Weber DJ. Transmission of SARS and MERS coronaviruses and influenza virus in healthcare settings: the Possible role of dry surface contamination. *J Hosp Infect.* 2016; 92:235---50, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jhin.2015.08.027>.
35. Kampf G, Todt D, Pfaender S, Steinmann E. Persistence of coronaviruses on inanimate surfaces and their inactivation with biocidal agents. *J Hosp Infect.* 2020;104:246---51, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jhin.2020.01.022>.
36. Shetty R, Ghosh A, Honavar SG, Khamar P, Sethu S. Therapeutic opportunities to manage COVID-19/SARS-CoV-2 infection: Present and future. *Indian J Ophthalmol.* 2020:693---702, <http://dx.doi.org/10.4103/ijo.IJO-639-20>.