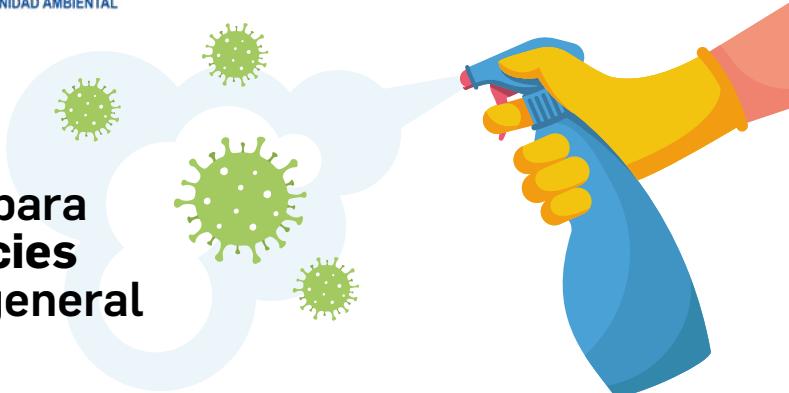


COVID-19

Cómo preparar soluciones para la desinfección de superficies para uso por el público en general

Versión 09/06/2020



La principal vía de transmisión directa de los coronavirus es a través de las diminutas gotitas de Flügge (mayores de 5 micras), **expelidas al hablar, toser y estornudar**, que no permanecen en el aire y se depositan inmediatamente en las superficies o en el suelo. A partir de ahí, de forma indirecta, el coronavirus puede transmitirse a través de objetos recientemente contaminados donde pueden permanecer viables un cierto tiempo. El SARS-CoV-2 también sobrevive dentro de un amplio intervalo de valores del pH y temperaturas ambientales, pero es sensible al calor y los métodos de desinfección ordinarios.

PARA QUE LA DESINFECCIÓN SEA EFICAZ, PRIMERO DEBEMOS REALIZAR UNA LIMPIEZA PROFUNDA Y DESPUÉS DESINFECTAR.

El lavado frecuente de las manos y evitar tocarse la cara constituyen los métodos principales de reducir la posible transmisión originada en las superficies contaminadas.

Métodos de preparación de desinfectantes de superficies eficaces más comunes recomendados por las autoridades sanitarias en el marco de la COVID-19 para su uso por el público en general:



A. Preparación de desinfectantes a base de cloro:

Para lograr la concentración deseada, el hipoclorito de sodio se prepara diluyendo la solución acuosa básica con una proporción especificada de agua limpia y transparente, a fin de alcanzar la concentración final necesaria.

A.1 Soluciones de hipoclorito de sodio al 0,1%

Para preparar estas soluciones primero debemos fijarnos en la concentración de CLORO ACTIVO que indica el etiquetado del envase.

→ Ejemplo: **solución de 37 g/l de cloro activo = 3,7% de cloro activo.**

$$V_{lejía} \times C_{lejía} = V_{solución} \times C_{solución}$$

V_{lejía}: Volumen (litros) de lejía a utilizar.

V_{solución}: Volumen (litros) de solución que queremos preparar.

C_{lejía}: Concentración (%) de lejía a utilizar.

C_{solución}: Concentración que queremos obtener (en este caso 0,1%).

La concentración de hipoclorito sódico al 0,1% se corresponde con una concentración de 1.000 ppm (partes por millón) o mg/l.

¿Cómo preparar las soluciones de hipoclorito sódico 0,1% más usadas en función de la concentración de la lejía de partida y el volumen que queremos preparar?

Concentración de la lejía (producto comercial)	Para preparar 1 litro	Para preparar 2 litros	Para preparar 5 litros	Para preparar 10 litros
35 g/l (3,5%)	• Vol. lejía: 28,5 ml • Vol. agua: 971,5 ml	• Vol. lejía: 57 ml • Vol. agua: 1943 ml	• Vol. lejía: 142 ml • Vol. agua: 4858 ml	• Vol. lejía: 285 ml • Vol. agua: 9715 ml
37 g/l (3,7%)	• Vol. lejía: 27 ml • Vol. agua: 973 ml	• Vol. lejía: 54 ml • Vol. agua: 1946 ml	• Vol. lejía: 135 ml • Vol. agua: 4865 ml	• Vol. lejía: 270 ml • Vol. agua: 9730 ml
40 g/l (4%)	• Vol. lejía: 25 ml • Vol. agua: 975 ml	• Vol. lejía: 50 ml • Vol. agua: 1950 ml	• Vol. lejía: 125 ml • Vol. agua: 4875 ml	• Vol. lejía: 250 ml • Vol. agua: 9750 ml
50 g/l (5%)	• Vol. lejía: 20 ml • Vol. agua: 980 ml	• Vol. lejía: 40 ml • Vol. agua: 1960 ml	• Vol. lejía: 100 ml • Vol. agua: 4900 ml	• Vol. lejía: 200 ml • Vol. agua: 9800 ml

A.2 Soluciones de hipoclorito de sodio 1:50

Una disolución a 1:50 se prepara diluyendo una cantidad de lejía con 49 partes de agua. Dependiendo de la concentración de cloro activo en la lejía comercial de partida se conseguirá más o menos concentración en la disolución final:

	Concentración de hipoclorito sódico en la lejía comercial de partida			
	35 g/l (3,5%)	37 g/l (3,7%)	40 g/l (4%)	50 g/l (5%)
Concentración alcanzada tras la dilución al 1:50	0,07%	0,074%	0,08%	0,1%

Nota:

Sólo se consigue una concentración de 0,1% de cloro activo mediante una dilución 1:50 utilizando como partida una lejía comercial de 50 g/l.

¿Cómo preparar disoluciones de hipoclorito sódico 1:50?
(utilizar lejía comercial con una concentración de cloro entre 35-50 g/l):

Dilución realizada	Volumen final de disolución que queremos obtener			
	1 litro	2 litros	5 litros	10 litros
1:50	• Vol. lejía: 20 ml • Vol. agua: 980 ml	• Vol. lejía: 40 ml • Vol. agua: 1960 ml	• Vol. lejía: 100 ml • Vol. agua: 4900 ml	• Vol. lejía: 200 ml • Vol. agua: 9800 ml

¡Importante!

- Lavar (agua y jabón) antes de desinfectar.
- Utilizar como producto de partida productos cuya única composición sea hipoclorito sódico.
- Tiempo de contacto mínimo de 1 minuto.
- Preparar la solución en frascos pequeños de plástico (polietileno) para usar en las siguientes 24 horas y conservar alejado de la luz y de fuentes de calor.
- **No utilizar sobre personas en ninguna circunstancia.**
- Preparar las soluciones en zonas bien ventiladas y con la protección personal adecuada.
- **Mantener lejos de los niños y de lugares donde pueda ser confundido con bebida** (rotular de forma inequívoca e informar a tu entorno que se trata de una solución de lejía).



B. Preparación de etanol a 65° y 70°

Se utilizan **tablas alcoholímetras**. No se aplica la regla de las mezclas porque al preparar soluciones hidroalcohólicas a partir de un alcohol de grado superior (etanol 96°) se produce una contracción de volumen.

¿Cómo preparar etanol de 65° y de 70° a partir de un alcohol de 96° en función del volumen que queremos preparar?

Grado final de alcohol que queremos obtener	Volumen final de disolución que queremos obtener	
	1 litro	2 litros
65°	• Vol. etanol 96°: 660 ml • Vol. agua: 340 ml	• Vol. etanol 96°: 1320 ml • Vol. agua: 680 ml
70°	• Vol. etanol 96°: 710 ml • Vol. agua: 290 ml	• Vol. etanol 96°: 1420 ml • Vol. agua: 580 ml



C. Preparación de agua oxigenada al 0,5%

Las concentraciones de peróxido de hidrógeno (H_2O_2) pueden venir expresadas en el etiquetado del producto comercial como:

- **Tanto por ciento en peso:** indica la cantidad de H_2O_2 que hay en el total de la disolución (3%: indica que hay 3 g de H_2O_2 por cada 100 g de disolución).
- **En volúmenes:** es la cantidad de litros de oxígeno que se forman en la descomposición de un litro de disolución (agua oxigenada de 20 volúmenes significa que de un litro pueden desprenderse 20 litros de oxígeno gaseoso).

Para el cálculo de pasar de una concentración a otra se usa el **factor de conversión 3,29** en la siguiente fórmula:

$$\text{Volúmenes } H_2O_2 = \text{Porcentaje en peso (\%)} \times 3,29$$

Por lo tanto, la equivalencia de los diferentes tipos de H_2O_2 es la siguiente:

Tanto por ciento en peso	Volúmenes
3%	10 volúmenes
5%	16,5 volúmenes
6%	20 volúmenes
8%	30 volúmenes

¿Cómo preparar un litro de agua oxigenada al 0,5%?

1. Si la concentración de H_2O_2 figura en volúmenes debemos convertirla en tanto por ciento en peso.

→ **Ejemplo:** Si partimos de un producto comercial de H_2O_2 de 16,5 volúmenes:

$$\text{Porcentaje en peso (\%)} = 16,5/3,29 = 5\%$$

2. Aplicamos la fórmula de las mezclas:

$$\mathbf{V_{H_2O_2} \times C_{H_2O_2} = V_{solución} \times C_{solución}}$$

$\mathbf{V_{H_2O_2}}$: Volumen (litros) de agua oxigenada a utilizar.

$\mathbf{V_{solución}}$: Volumen (litros) de solución que queremos preparar.

$\mathbf{C_{H_2O_2}}$: Concentración (%) de agua oxigenada a utilizar.

$\mathbf{C_{solución}}$: Concentración que queremos obtener (en este caso 0,5%).

→ **Ejemplo:** para preparar **1 litro** de solución 0,5% de H_2O_2 a partir de una más concentrada, en este caso 5% debemos diluir 100 ml de H_2O_2 y 900 ml de agua (desmineralizada).

$$\begin{aligned} \mathbf{V_{H_2O_2} \times 5\%} &= \mathbf{1 \text{ litro} \times 0,5\%} \\ \mathbf{V_{H_2O_2}} &= \mathbf{1 \times 0,5/5 = 0,1 \text{ litros} = 100 \text{ ml}} \end{aligned}$$

3. Si la concentración viene directamente en % sólo tendremos que realizar el punto 2.

Volumen final de disolución 0,5% de H_2O_2 que queremos obtener				
	0,5 litros	1 litro	2 litros	5 litros
Preparación de H_2O_2 al 0,5%	• Vol. H_2O_2 : 50 ml • Vol. agua: 450 ml	• Vol. H_2O_2 : 100 ml • Vol. agua: 900 ml	• Vol. H_2O_2 : 200 ml • Vol. agua: 1.800 ml	• Vol. H_2O_2 : 500 ml • Vol. agua: 4.500 ml



¡Ten precaución al manejar agua oxigenada!



- **Añade siempre el agua oxigenada sobre el agua destilada, nunca al revés.** Es una reacción muy exotérmica, evita cualquier accidente.
- Usa siempre la concentración adecuada al tipo de trabajo. **No está autorizado por ley el uso de más de 40 volúmenes.**
- Evita el contacto con las partes sensibles de la piel (mucosas y ojos).
- **Mantenlo fuera del alcance de los niños.**
- No es inflamable pero puede causar combustión espontánea cuando entra en contacto con materia orgánica o algunos metales.
- Evita la luz, calor, metales, álcalis y materia orgánica que aceleran la descomposición del H_2O_2 .

Precauciones generales a tener en cuenta durante la preparación y el uso de los desinfectantes:



- **Lavar (agua y jabón) antes de desinfectar.**



- Los desinfectantes de partida deberán satisfacer los **requisitos legales de puesta en el mercado**.



- 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.



- **Tiempo de contacto mínimo de 1 minuto** o el tiempo que indiquen los fabricantes.



- Hay que seguir las instrucciones del fabricante para preparar y manipular sin riesgos los desinfectantes, usando el equipo de protección personal adecuado para evitar la exposición química (al menos guantes y delantal impermeable).



- Preparar las soluciones en **zonas bien ventiladas y con la protección personal adecuada**.



- Preparar **diariamente** las soluciones para usar en las siguientes 24 horas y **conservar alejado de la luz y de fuentes de calor**.



- **No utilizar sobre personas en ninguna circunstancia.** No reduce la capacidad de la persona infectada de propagar el virus mediante gotículas o contacto directo. Asimismo, rociar a las personas con cloro u otras sustancias tóxicas puede causar irritación ocular y cutánea, broncoespasmo por inhalación, y efectos digestivos como náuseas y vómitos.



- **Mantener lejos de los niños y de lugares donde pueda ser confundido con bebida** (rotular de forma inequívoca e informar a tu entorno que se trata de una solución desinfectante).



- No se recomienda aplicar desinfectantes en interiores mediante **fumigación o nebulización de las superficies**. El rociamiento como estrategia principal de desinfección no es eficaz para eliminar los contaminantes fuera de las zonas de rociamiento directo, es más, el rociamiento de desinfectantes entraña riesgos para los ojos, irritación respiratoria o cutánea y los efectos consiguientes sobre la salud.





Nota toxicológica sobre estas preparaciones



- No se debe mezclar la lejía, ni ningún otro producto desinfectante, con amoníaco, salfumán, alcohol, vinagre u otra sustancia, puesto que estas combinaciones pueden causar cuadros toxicológicos tanto a nivel respiratorio como dermatológicos.
- En caso de accidente, consultar al Servicio de Información Toxicológica (teléfono 91 562 04 20).

Bibliografía

- » Ministerio de Sanidad. Medidas higiénicas para la prevención de contagios de la COVID-19. (06/04/20). https://www.mscbs.gob.es/profesionales/saludPublica/ccayes/alertasActual/nCov-China/documentos/Medidas_higienicas_COVID-19.pdf
- » Ministerio de Sanidad. Procedimiento de limpieza viaria ante la pandemia de coronavirus. (23/03/20). https://www.mscbs.gob.es/profesionales/saludPublica/ccayes/alertasActual/nCov-China/documentos/Procedimiento_limpieza_varia_COVID-19.pdf
- » van Doremalen N, Morris DH, Holbrook MG, et al. Aerosol and Surface Stability of SARS-CoV-2 as Compared with SARS-CoV-1. *N Engl J Med.* 2020; 382: 1564-1567. Disponible en: <https://www.nejm.org/doi/pdf/10.1056/NEJMc2004973>
- » Chin AWH, Chu JTS, Perera MRA, et al. Stability of SARS-CoV-2 in different environmental conditions. *Lancet Microbe* 2020. Published Online April 2, 2020. Disponible en: [https://www.thelancet.com/pdfs/journals/lanmic/PIIS2666-5247\(20\)30003-3.pdf](https://www.thelancet.com/pdfs/journals/lanmic/PIIS2666-5247(20)30003-3.pdf)
- » Limpieza y desinfección de las superficies del entorno inmediato en el marco de la COVID-19. Orientaciones provisionales. Ginebra; Organización Mundial de la Salud; 2020. <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/332168/WHO-2019-nCoV-Disinfection-2020.1-spa.pdf>
- » Ordoñez Iriarte, J. Estrategia de la Salud Ambiental ante el desconfinamiento de la pandemia motivada por el coronavirus SARS-CoV-2. Sociedad Española de Sanidad Ambiental. 2020 https://www.sanidadambiental.com/wp-content/uploads/2020/05/SALUD-AMBIENTAL-Y-COVID-19_Desconfinamiento.pdf
- » Ordoñez Iriarte, J. COVID-19 - Estrategia de la Salud Ambiental ante la contención de la pandemia motivada por el coronavirus SARS-CoV-2. Sociedad Española de Sanidad Ambiental. 2020 https://www.sanidadambiental.com/wp-content/uploads/2020/04/SALUD-AMBIENTAL-Y-COVID-19_F.pdf