

## WHITE PAPER:

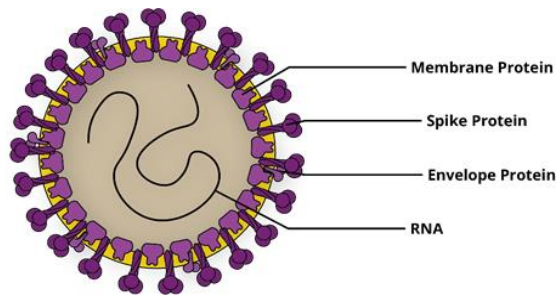
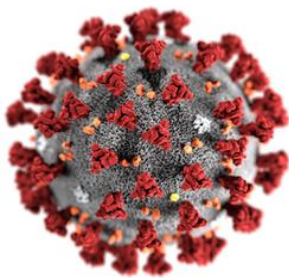
# UNA PISCINA TRATADA CORRECTAMENTE ES UN LUGAR SEGURO

En estos tiempos de incertidumbre, en los que el miedo al coronavirus está tan presente, vamos a analizar la situación de las piscinas, sus riesgos potenciales y el tratamiento que debe recibir el agua para asegurar que la piscina sea un lugar seguro.

La pregunta clave que todo el mundo se hace es:

**1. Si se realiza la cloración de la piscina siguiendo las recomendaciones habituales y aplicando las mejores prácticas, ¿es suficiente para desactivar el virus COVID-19?** Y la segunda pregunta es: **2. ¿Deberían los usuarios tomar alguna precaución extra que no tomaban antes?**

## Examinemos el virus SARS-CoV-2



El Covid-19 es la enfermedad respiratoria causada por el virus SARS-CoV-2, que todos conocemos como Coronavirus. Se trata de uno de los siete coronavirus que pueden infectar a las personas, como el SARS (Síndrome Respiratorio Agudo Grave) y el MERS (Síndrome Respiratorio de Oriente Medio)<sup>4</sup>.

Esta familia de virus tiene propiedades físicas y bioquímicas similares y rutas de transmisión comparables.

El material genético viral se encuentra envuelto en estructuras proteicas, llamadas cápsides. Los virus se dividen en tres grupos dependiendo de si están rodeados de una membrana lipídica externa (envueltos) o no (no envueltos)<sup>5</sup>. La dificultad de eliminar el virus depende del grupo al que pertenezcan.

Facilidad de eliminación	Difícil	No envuelto, pequeño
	↑	No envuelto, grande
	Fácil	Envuelto

Los virus envueltos son más fáciles de eliminar: El SARS-CoV-2, el virus responsable del COVID-19, es un virus envuelto y, por lo tanto, es de los más fáciles de eliminar.

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), **una concentración residual de cloro libre de  $\geq 0.5$  mg/l** en el agua de la piscina durante un mínimo de 30 minutos de contacto a un pH <8.0 es suficiente para matar virus envueltos como los coronavirus<sup>2</sup>.

En la siguiente tabla se muestran algunos entornos en los que se desactivan los virus más resistentes.

Agente patógeno (virus no envueltos)	Cloro libre (mg/l)	Tiempo de exposición al cloro (mín.)	Porcentaje de desactivación	pH
<i>Coxsackie</i>	0,48 – 0,50	4,5	99	7,8
<i>Poliovirus</i>	0,5	12,72	99,99	6,0
<i>Rotavirus</i>	0,2	0,25	99,99	7,0

Tabla: Desactivación de virus. CDC (Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades de Estados Unidos)<sup>7</sup>

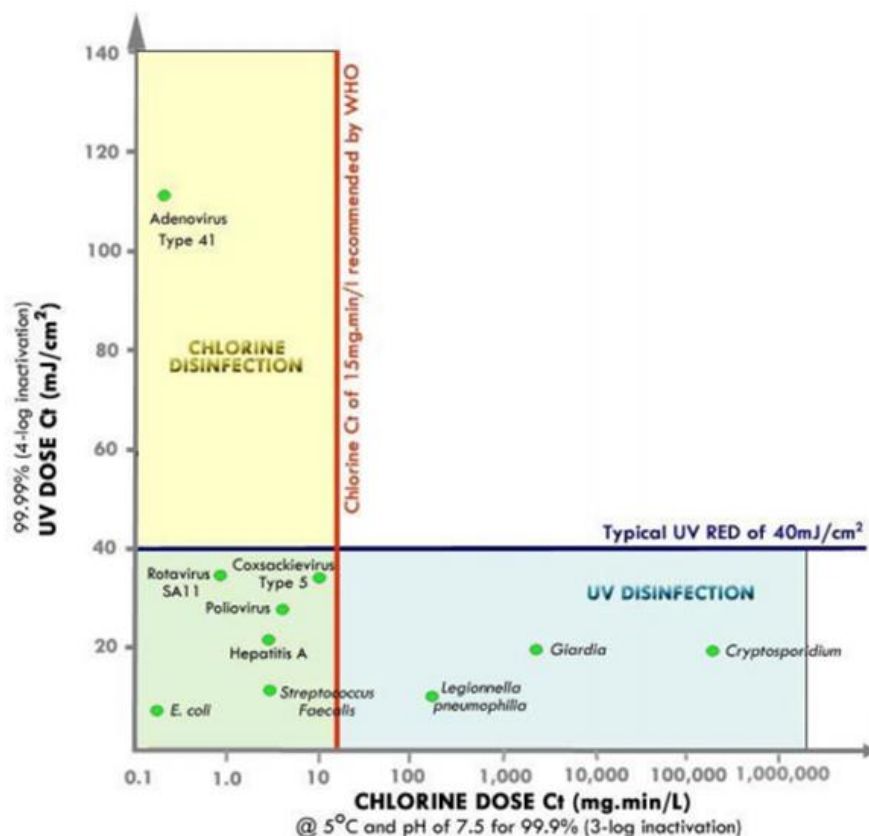


Diagrama: Niveles de eficacia de la desinfección por cloro y por luz UV en la desactivación de diversos virus<sup>6</sup>.

El Diagrama muestra diferentes niveles de eficacia en la desactivación de diversos virus y patógenos. El coxsackievirus, el poliovirus y el rotavirus son ejemplos de virus no envueltos. Se puede ver que se desactivan con un Ct del Cloro de menos de 15mg-min/litro. (El valor Ct es el producto de la concentración de un desinfectante (p.ej. cloro libre) por el tiempo de contacto con el agua que se desinfecta.)

Por lo tanto, un virus envuelto como el COVID-19 se situaría en la zona verde del diagrama y se desactivaría incluso a valores Ct inferiores.

Tal como se muestra en el diagrama, la **desinfección por luz UV** amplía el espectro de eficacia considerablemente frente a otros virus.

La luz ultravioleta tiene la capacidad de destruir el genoma (ADN/ARN) de virus, bacterias y hongos, incluyendo los coronavirus. Los desinfectantes estándar son efectivos contra el SARS-CoV-2, pero como nivel extra de protección, y/o para compensar posibles errores en el proceso de desinfección manual, se puede utilizar luz ultravioleta adicionalmente para desinfectar el agua de la piscina una vez completado el proceso de desinfección química.<sup>8</sup>

### Conclusiones

**Respuesta a la Pregunta 1:** Si se realiza la cloración de la piscina siguiendo las recomendaciones actuales y aplicando las mejores prácticas, ¿es suficiente para desactivar el virus COVID-19?

Sí, en una piscina convencional con un buen sistema hidráulico y de filtración, que respete su nivel de ocupación máxima, con un nivel de cloro  $\geq 0.5-1$  mg/l en toda la piscina se consigue una calidad óptima del agua.

**Es decir, que con un nivel de cloro libre de  $\geq 0.5-1$  mg/l el agua no solo está desinfectada, sino que también tiene potencial desinfectante para eliminar cualquier virus o germen que pueda entrar en el agua.** <sup>9</sup>

Es muy recomendable **la automatización** de la piscina para mayor tranquilidad. (De lo contrario, la responsabilidad sobre la salud de los usuarios recae totalmente en el encargado de la piscina.)

Asimismo, es fundamental **medir regularmente** los parámetros principales (valor del pH y nivel de cloro libre (DPD-1), ya sea de forma manual o automática.

### Piscinas residenciales y piscinas semipúblicas:

Para obtener el nivel adecuado de cloro libre en el agua de la piscina, se pueden utilizar las pastillas de cloro o los productos de cloro líquido. Se recomienda automatizar el proceso de dosificación y control. Otra buena alternativa es usar dispositivos de electrólisis salina que generan cloro libre automáticamente a partir de sal disuelta en el agua de la piscina.

Para ampliar el espectro de desinfección, como nivel extra de protección y para corregir posibles errores en el proceso de desinfección manual, se puede instalar una luz ultravioleta (UV) para desinfectar el agua de la piscina (en combinación con cloro dosificado o cloración salina).

En las piscinas semipúblicas, que suelen tener una mayor afluencia que las piscinas residenciales, se recomienda instalar un sistema de automatización, así como la medición online de los principales parámetros con un analizador de piscina inteligente.

### **Piscinas comerciales de uso público:**

Para maximizar la seguridad se recomienda una automatización de las tres fases: regulación del pH (1), desinfección (2) y medición constante (3).

(1) Una correcta regulación del pH entre 7,2 y 7,6 por medio de ácidos o de CO<sub>2</sub> es esencial para garantizar una desinfección eficaz.

(2) Para ampliar el espectro de desinfección se recomienda el uso de luz ultravioleta en combinación con cloro dosificado (en pastillas o líquido) o electrólisis de sal.

(3) La medición constante de los niveles de pH y de cloro así como la regulación automática de estos parámetros es fundamental en las piscinas públicas. Recomendación: Mostrar los resultados de la medición a los usuarios, para que estén plenamente informados de la calidad del agua.

### **Respuesta a la Pregunta número 2: ¿Deberían los usuarios tomar alguna precaución extra que no tomaban antes?**

Como en nuestra vida cotidiana recomendamos mantener una adecuada **higiene personal**. Por ejemplo, si puede haber riesgo por haber tocado unas superficies, como los bancos de los vestuarios, las puertas o los pomos, es recomendable **lavarse las manos** y/o higienizarlas con desinfectante antes de entrar en la piscina. Recomendamos a los bañistas siempre  **ducharse antes y después de nadar**  en la piscina. También es recomendable lavar los trajes y las toallas de baño, para eliminar todas las bacterias o virus.

Además del agua de la piscina, se recomienda **mantener las zonas exteriores de la piscina desinfectadas, así como también su equipamiento, como son las duchas, las escaleras, etc.** aplicando productos especialmente indicados para este uso.

---

### BIBLIOGRAFÍA

1. Guías para la calidad del agua potable, cuarta edición, que incorpora la primera adenda. Ginebra, Organización Mundial de la Salud; 2017 (<http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/254637/1/9789241549950-eng.pdf>, consultado el 3 de marzo de 2020)
2. Gestión de agua, saneamiento, higiene y residuos para COVID-19. Informe técnico. 19 de marzo de 2020. (<https://www.who.int/publications-detail/water-sanitation-hygiene-and-waste-management-for-covid-19>)

3. Código de prácticas para el agua de piscina del PWTAG – 2016 Actualizado para reflejar los requisitos de gestión de la salud y la seguridad en las piscinas (HSG179) [jimbutterworth.co.uk/2pwtag.pdf](http://jimbutterworth.co.uk/2pwtag.pdf)

4. <https://www.wef.org/news-hub/wef-news/the-water-professionals-guide-to-the-2019-novel-coronavirus/> consultado el 2 de marzo de 2020

5. Cómo escoger desinfectantes efectivos contra el coronavirus que causa el COVID-19. (<https://www.infectioncontroltoday.com/environmental-services/select-effective-disinfectants-use-against-novel-virus-covid-19>) consultado el 2 de marzo de 2020)

6. Guía de tratamiento del agua y de desinfección manual de la Agencia de Protección del Medio ambiente, 2011. ([https://www.epa.ie/pubs/advice/drinkingwater/Disinfection2\\_web.pdf](https://www.epa.ie/pubs/advice/drinkingwater/Disinfection2_web.pdf))

7. Efectos de la cloración en la desactivación del patógeno seleccionado. Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades de EE. UU. (<https://www.cdc.gov/safewater/effectiveness-on-pathogens.html>)

8. Sobre la desinfección por UV. (<https://www.researchgate.net/publication/339887436>)

**9. Sobre el peróxido de hidrógeno, conocido como oxígeno activo líquido, en el mercado de la piscina** (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/203115>) : “El H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> en una concentración del 3% desactivó todos los virus del estudio en un lapso de tiempo de entre 1 y 30 minutos. Los virus causantes del Coronavirus y de la gripe resultaron ser los más sensibles. Los reovirus, los adenovirus y los virus adeno-asociados se mostraron relativamente estables. El **H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> es un medio eficaz para la desactivación del virus.**” Concentración recomendada en el agua de la piscina: 10 – 30 ppm H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>.

**El monopersulfato potásico, conocido como oxígeno activo sólido para piscinas,** respetando la concentración recomendada de 5 - 10 ppm KMPS en agua también es efectivo contra el virus. (<https://www.epa.gov/pesticide-registration/list-n-disinfectants-use-against-sars-cov-2>)

**El bromo en sus diferentes formas (Br<sub>2</sub>, BrCl, HOBr-)** se utiliza en piscinas y spas (jacuzzi). El bromo se ha utilizado para desactivar bacterias, virus y protozoos en diversos estudios de laboratorio sobre desinfección (Kim, 2014). ([https://www.who.int/water\\_sanitation\\_health/publications/bromine-02032018.pdf?ua=1](https://www.who.int/water_sanitation_health/publications/bromine-02032018.pdf?ua=1))

Niveles residuales recomendados: 1-3 ppm en piscinas residenciales; 3-5 ppm en spas residenciales.

Otras referencias:

Guías para ambientes seguros en aguas recreativas. Volumen 2. Piscinas y entornos similares. Publicación de la OMS, 2006. ([https://www.who.int/water\\_sanitation\\_health/publications/safe-recreational-water-guidelines-2/en/](https://www.who.int/water_sanitation_health/publications/safe-recreational-water-guidelines-2/en/))

ABRIL 2020