

SARSCOV2, UVC 254nm vs. 222 nm REALIDADES Y TENDENCIAS

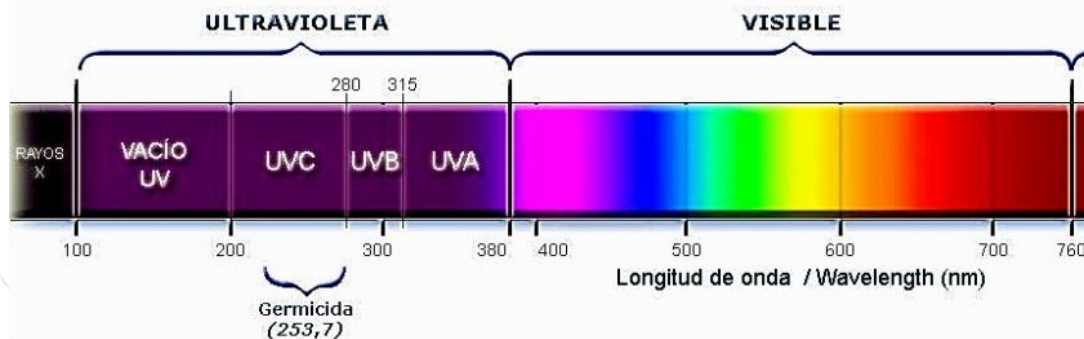
Realizado por Nuria Pérez Alonso-Cuevillas
Consultora Asepsia Alfatec Sistemas

Ante la reciente polémica creada por la publicación de artículos relacionados con la utilización de UVC de longitud de onda de 222 nm, desde Alfatec y Sanuvox queremos expresar la opinión documentada que se refleja en el presente documento.

Introducción

El espectro de luz ultravioleta, invisible para el ojo humano, está formado por cuatro categorías:

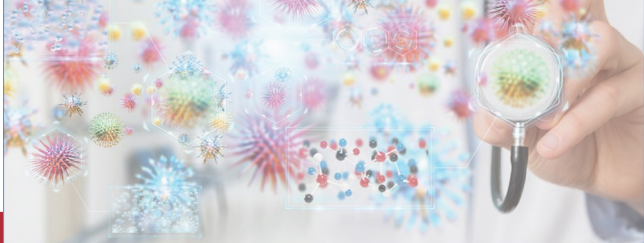
- ⊗ Banda UV-A (400–315 nm): la más abundante en luz solar que llega a la superficie de la Tierra.
- ⊗ Banda UV-B (315–280 nm): principal responsable del enrojecimiento de la piel.
- ⊗ Banda UV-C (280-200 nm): la más efectiva para el efecto germicida.
- ⊗ UV lejano o vacío (200 - 30 nm) - Radiación ionizante y productora de ozono.



Desde hace más de setenta años la luz UVC la longitud de onda de **254nm** ha sido **ampliamente estudiada y utilizada en los protocolos de desinfección y esterilización**, siendo conocida como **luz ultravioleta germicida**.

Desde hace aproximadamente cinco años, se ha estado estudiando el poder germicida de la luz ultravioleta en la longitud de onda de 222 nm así como las ventajas y la ventana de posibilidades que podía abrir, ya que había indicios que indicaban que no era perjudicial para el ser humano lo cual diverge de la luz de 254nm.

En este último año se ha avanzado mucho en los análisis del poder desinfectante de las distintas longitudes de la luz ultravioleta C estando muchos de los estudios centrados en la efectividad de la misma sobre el virus SARS-CoV-2 causante de la enfermedad COVID-19



SARSCOV2, UVC 254nm vs. 222 nm REALIDADES Y TENDENCIAS

debido a la pandemia mundial declarada.

Hechos

Los últimos estudios recientes han obtenido, para las lámparas que irradian **UVC de 254 nm** la constante k para el SARS-CoV-2 necesaria para calcular la dosis UV de necesaria para eliminar el virus (Bianco *et al.* 2020; Inagaki, 2020; Kowalski *et al.*, 2020), la cual han establecido en **3,7 mJ/cm²** para alcanzar una desinfección de **3 log (99,9%)** consiguiéndose una **desinfección completa** a cualquier concentración del virus con **16,9 mJ/cm²** (Blatchley *et al.*; 2020).

Hay otros estudios del Dr. Brais (2016 y 2020) que también demuestran la efectividad de la luz UVC de 254 nm contra el SARS-CoV-2 tanto en superficies, como en el aire o en los conductos de los sistemas de ventilación con una eficacia de 99,999%, 5 LOG, hecho que ha sido ratificado por la International Ultraviolet Association (IUVA).

Recientes investigaciones se han centrado en el estudio de la “nueva” **luz UVC de 222 nm** demostrando su inocuidad sobre la piel del ser humano a corto plazo, demostrando también la efectividad de la misma sobre la eliminación del SARS-CoV-2 en un experimento *in vitro*, habiendo sido necesaria una dosis UV de **3 mJ/cm²** para alcanzar una desinfección de 2 log (**99,7%**), **sin observarse, tras 5 minutos** de irradiación, **disminución** de las **copias de ARN** de SARS-CoV-2 (Buonanno, *et al.* 2020; Hiroki, *et al.* 2020). Hiroki concluye su artículo indicando la necesidad de realizar más evaluaciones acerca de la seguridad y la eficacia de la irradiación UVC de 222 nm en situaciones reales para la reducción de la contaminación de superficies.

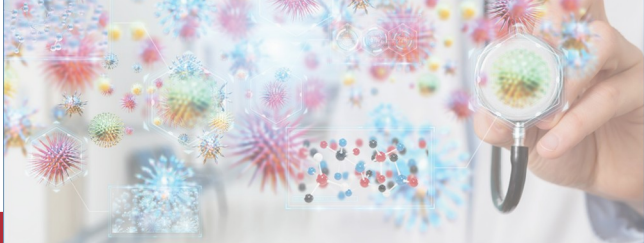
Conclusiones

Desde **Alfatec Sistemas y Sanuvox**, se han estado analizando los pros y contras de esta “nueva luz” de 222 nm como medio de desinfección de superficie y de aire “más seguro” para el ser humano.

El **Dr. Normas Brais**, catedrático de la Universidad de Montreal, consejero del Gobierno de Canadá y experto en el diseño y desarrollo de equipos de desinfección mediante tecnología UVC, tras 5 años de análisis y estudio de dicha luz ha llegado a las siguientes conclusiones:

A FAVOR DE 222nm:

- ⊗ El UVC con longitud de onda de 222 nm no daña la piel humana tanto como la UVC 254 nm. La dosis segura de 254 nm está establecida por múltiples artículos en 6 mJ/cm², no habiéndose establecido la dosis segura para la piel humana, para UVC en



SARSCOV2, UVC 254nm vs. 222 nm REALIDADES Y TENDENCIAS

222 nm.

- ⊗ La firma USHIO comercializa este tipo de UVC de 222 nm como lámparas excimer Kr-Cl, con un uso quirúrgico de las mismas. Esta utilización limita la exposición al ser humano a tiempos muy reducidos.

EN CONTRA DE 222nm:

- ⊗ La normativa europea y española referente a los equipos de luz ultravioleta hacen referencia a UVC, por lo que hasta el momento ambas deben de cumplir con los mismos requisitos entre los que se encuentra la prohibición del uso de estos equipos en presencia humana debiendo tener detectores de presencia como medida de seguridad.
- ⊗ 222 nm tiene una eficiencia germicida mucho menor que 254 nm. Requiere aproximadamente 3 veces más potencia para lograr la misma desinfección bajo el mismo tiempo de exposición.
- ⊗ A diferencia de 254 nm, casi no existe una base de datos para la susceptibilidad dosis-respuesta de los microorganismos a la irradiación de 222 nm.
- ⊗ Todas las longitudes de onda por debajo de 240 nm rompen las moléculas de oxígeno y producen ozono, por lo tanto, 222 nm producirá ozono y no podrían ser utilizadas en hospitales ni en ningún espacio ocupado por seres humanos.
- ⊗ En comparación con las lámparas de mercurio Low Pressure de 254nm, las lámparas excimer de 222 nm tienen un elevado coste, su precio es de 10 a 20 veces mayor que las lámparas de 254nm.

En conclusión, el hecho inevitable de que la longitud de onda de 222 nm genera ozono (Turnipseed, *et al.* 1991) limitará en gran medida la aplicabilidad práctica de esta tecnología en el futuro.

Por todo ello, Sanuvox y Alfatec siguen creyendo en la luz ultravioleta UVC de 254 nm como el método óptimo de desinfección, tanto de las superficies, del aire, del agua y de cultivos en todos los sectores.

REFERENCIAS

- ⊗ Bianco, A; Biasin, M; Pareschi, G; et al. UV-C irradiation is highly effective in inactivating and inhibiting SARS-CoV-2 replication. medRxiv. (2020). 10.1101/2020.06.05.20123463.
- ⊗ Blatchley, E.R; Petri, B and Sun, W. SARS-CoV-2 UV Dose-Response Behavior. International Ultraviolet Association (IUVA). White Paper. 2020.
- ⊗ Brais, N. Chapter 10 Air disinfection for ART clinics using ultraviolet germicidal irradiation: A Practical Guide.



SARSCOV2, UVC 254nm vs. 222 nm REALIDADES Y TENDENCIAS

2016.

- ⊗ Buonanno, M; Welch, D; Shuryak, I. et al. Far-UVC light (222 nm) efficiently and safely inactivates airborne human coronaviruses. *Sci Rep* (2020). 10, 10285 <https://doi.org/10.1038/s41598-020-67211-2>
- ⊗ Hiroki, K; Toshihito, N; Tanuza, N. et al. Effectiveness of 222-nm ultraviolet light on disinfecting SARS-CoV-2 surface contamination. *Am. J. Infection Control*. (2020). <https://doi.org/10.1016/j.ajic.2020.08.022>
- ⊗ Kowalski, W; Walsh, T. and Petraitis, V. 2020 COVID-19 Coronavirus Ultraviolet Susceptibility. (2020).
- ⊗ Turnipseed, A.A; Vaghjiani, G.L.; Gierczak, T; Thompson, J.E. and Ravishankara, A.R. The photochemistry of ozone at 193 and 222 nm. *The Journal of Chemical Physics*. (1991). 95 (5): 3244-3251.