

Luz ultravioleta lejana para inactivar superficies y aerosoles contaminados con SARS-CoV2

*Jorge Homero Wilches Visbal**
*Midian Clara Castillo Pedraza***

Citar este artículo así:

Wilches JH, Castillo MC. Luz ultravioleta lejana para inactivar superficies y aerosoles contaminados con SARS-CoV2. *Hacia. Promoc. Salud.* 2020; 25 (2): 24-26 DOI: 10.17151/hpsal.2020.25.2.5


Señora Editora,

La pandemia por COVID-19, causada por un nuevo tipo de coronavirus denominado SARS-CoV2, es una infección aguda de las vías respiratorias (1, 2) que se ha expandido a más de 200 países, dejando un saldo funesto de más de 4.200.000 de infectados y cerca de 300.000 muertos, desde su aparición en diciembre de 2019 hasta principios de mayo de 2020. En Colombia, durante ese periodo, se han contado más de 13.000 infectados y 500 decesos (3).


Por su rápida propagación y alta tasa de transmisión, medidas de mitigación como la cuarentena (distanciamiento social), barreras de protección (máscaras, trajes, gafas) y el distanciamiento físico (mantener 2 m entre persona y persona) se han adoptado. Dado que existe evidencia de que el SARS-CoV2 permanece activo hasta 3 h en aerosoles, 4 h en superficies de cobre, 24 h en cartón, 48 h en acero inoxidable y 72 h en plástico (2), uno de los desafíos en la lucha contra la COVID-19 es hallar mecanismos efectivos de limpieza de superficies, estructuras y aerosoles.

Como potenciales agentes biocidas del SARS-CoV2, se han propuesto soluciones con 0,5% de hipoclorito de sodio, 62-71% de alcohol o 0,5% de peróxido de hidrógeno aplicadas durante 1 min (4). En ese sentido, se ha explorado el papel de la luz ultravioleta (UV) como germicida efectivo para la esterilización de superficies, estructuras y aerosoles contaminados con diferentes clases de microbios (5, 6), entre ellos, los coronavirus (7, 8).

La luz ultravioleta es la franja del espectro electromagnético comprendida entre los 400-100 nm de longitud de onda. Existen tres tipos de radiación UV: UV-A (315-400 nm), UV-B (280-315 nm) y UV-C (100-280 nm). Para cualquier onda electromagnética, su daño potencial depende de su energía (en J), del coeficiente de absorción del medio (cuan bien es absorbida la luz por el medio, en m^{-1}) y de su intensidad (cantidad de energía entregada en la unidad de tiempo en una porción de superficie, en $Js^{-1}m^{-2}$) o irradiancia (cantidad de energía entregada en una porción de superficie, en Jm^{-2}) (8, 9).

¹ Ingeniero Físico, Doctor en Física Aplicada a la Medicina y Biología. Profesor Ocasional de Tiempo Completo, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad del Magdalena, Santa Marta, Colombia. Correo electrónico: jhwilchev@gmail.com.  orcid.org/ 0000-0003-3649-5079.

Google

² Odontóloga, Doctora en Rehabilitación Oral. Profesora Ocasional de Tiempo Completo, Programa de Odontología, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad del Magdalena, Santa Marta, Colombia. Correo electrónico: midianclar@gmail.com.  orcid.org/ 0000-0003-3170-3959.

Google



La efectividad antimicrobiana de la UV ha sido corroborada ampliamente desde hace mucho tiempo (5, 6). También se sabe que el uso indiscriminado de la UV en humanos puede causar cataratas, quemaduras, cáncer o envejecimiento prematuro de la piel (6, 7). Para evitar estos efectos nocivos y garantizar un beneficio neto del uso de la UV en ambientes con humanos, Welch et al. (2018) y Buonano et al. (2020) realizaron análisis con los diferentes tipos de radiación UV. Ellos encontraron que la UV-C lejana (222-207 nm) inactiva patógenos sin los daños colaterales inducidos por las UV-A y UV-B y parte de la UV-C. La explicación biofísica radica en que la UV-C lejana es completamente absorbida en los primeros micrómetros del objeto contaminado, a pesar de ser más energética que la UV-A y UV-B. Por el contrario, como las dimensiones de los virus son del orden de los micrones, la UV-C lejana aún puede atravesarlos completamente e inactivarlos (6).

En efecto, Welch et al. (2018) demostraron que la aplicación de UV-C lejana con una irradiancia de $2,0 \text{ mJcm}^{-2}$ era suficiente para inactivar aerosoles contaminados con H1N1(6). Division (2019) encontró que una irradiancia de UV-C entre $1,32$ y $3,20 \text{ mJcm}^{-2}$ probablemente sea suficiente para inactivar el 90% del SARS-CoV2 en un medio gel como el de los protectores faciales de plástico. Recientemente, Buonano et al. (2020) determinaron que el uso de UV-C lejana de 222 nm con una irradiancia de $1,2$ - $1,7 \text{ mJcm}^{-2}$ era suficiente para inactivar el 99,9% de la carga viral de aerosoles contaminados con coronavirus tipos α y β (7).

De acuerdo con sus resultados, Buonano et al. (2020) concluyeron que una exposición continua a UV-C lejana con intensidad de $3,0 \text{ mJh}^{-1}\text{cm}^{-2}$, es suficiente para inactivar el 99,9% de la carga viral en lugares públicos si se aplica durante 25 min. Además, añadieron que duplicar la intensidad reduciría a la mitad el tiempo de irradiación sin producir efectos colaterales en humanos (7). Siendo así, la UV-C lejana podría ser útil para desinfectar lugares cerrados y concurridos (7), lo cual facilitaría el desconfinamiento.

Por otro lado, Division (2019) concluyó que aplicar UV-C de 265 nm con una irradiancia de 60 mJcm^{-2} durante al menos 15 min, dentro una cabina de seguridad cerrada podría descontaminar protectores faciales de plástico de virus y otros patógenos. Para máscaras N95 y quirúrgicas, Division (2019) encontró que una irradiancia de UV-C entre 1 y $4,32 \text{ Jcm}^{-2}$ durante 1-4 h dentro de una cabina de seguridad podría ser suficiente (8). A la descontaminación de superficies por UV-C, le sigue un proceso de limpieza de detritus celulares por arrastre mecánico.

Algunas ventajas de la UV-C con respecto a métodos de descontaminación tradicionales es que evita el uso de productos químicos irritantes, no daña equipos como los respiradores (8) y es efectiva contra los virus en aerosoles (6). Adicionalmente, la UV-C lejana podría servir para descontaminar lugares públicos sin causar daños a la salud (7). Algunas limitaciones de la efectividad biocida de la UV-C lejana se relacionan la capacidad de alcanzar virus suspendidos en el agua de los pliegues o hendiduras de materiales y superficies (5).

A pesar de no existir consenso sobre la intensidad o irradiancia que debería ser empleada para inactivar al SARS-CoV2, como los coronavirus humanos poseen una estructura genómica similar, es posible que la UV-C lejana también sea efectiva contra el SARS-CoV2 (7). Por tanto, la UV-C lejana parece ser una herramienta relativamente segura y económica (10) para descontaminar aerosoles y superficies que puedan servir como medio de propagación del SARS-CoV2 (5–8) u otros agentes infecciosos (5).

Referencias

1. Fernández D, Alonso LM, Fernández JA, Ordás B MS. Todo lo que necesitas saber del Coronavirus. *Tiempos enfermería y salud* [Internet]. 2019; 2(7):1-10. Disponible en: <https://tiemposdeenfermeriaysalud.es/journal/article/view/73/60>
2. Van Doremalen N, Bushmaker T, Morris DH, Holbrook MG, Gamble A, Williamson BN, et al. Aerosol and Surface Stability of SARS-CoV-2 as Compared with SARS-CoV-1 [Internet]. *The New England Journal of Medicine*. 2020. p. 1-4. Disponible en: <https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJMc2004973>
3. Ministerio de Salud de Colombia. Reporte Mundial Covid-19 [Internet]. 2020 [citado 11 de mayo de 2020]. Disponible en: <https://twitter.com/MinSaludCol/status/1259613324955783168>
4. Kampf G, Todt D, Pfaender S, Steinmann E. Persistence of coronaviruses on inanimate surfaces and their inactivation with biocidal agents. *J Hosp Infect* [Internet]. 2020; 104(3):246-51. Disponible en: [https://www.journalofhospitalinfection.com/article/S0195-6701\(20\)30046-3/fulltext](https://www.journalofhospitalinfection.com/article/S0195-6701(20)30046-3/fulltext)
5. International Ultraviolet Association (IUA). IUVA Fact Sheet on UV Disinfection for COVID-19 [Internet]. 2020 [citado 13 de mayo de 2020]. Disponible en: http://www.iuva.org/resources/IUVA_Fact_Sheet_on_COVID_19.pdf
6. Welch D, Buonanno M, Grilj V, Shuryak I, Crickmore C, Bigelow AW, et al. Far-UVC light: A new tool to control the spread of airborne-mediated microbial diseases. *Sci Rep* [Internet]. 2018; 8(1):1-7. Disponible en: <https://www.nature.com/articles/s41598-018-21058-w>
7. Buonanno M, Welch D, Shuryak I, Brenner DJ. Far-UVC light efficiently and safely inactivates airborne human coronaviruses. *Res Sq* [Internet]. 2020; Disponible en: https://www.researchsquare.com/article/rs-25728/latest?utm_source=researcher_app&utm_medium=referral&utm_campaign=RESR_MRKT_Researcher_inbound
8. Theory Division CCLRI, Card KJ, Crozier D, Dhawan A, Dinh M, Dolson E, et al. UV Sterilization of Personal Protective Equipment with Idle Laboratory Biosafety Cabinets During the Covid-19 Pandemic. *medRxiv* [Internet]. 2020;2020.03.25.20043489. Disponible en: <https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2020.03.25.20043489v1%0Ainternal-pdf://0.0.23.4/2020.03.25.html>
9. Nave R. The interaction of radiation with matter [Internet]. Georgia State University. 2001 [citado 13 de mayo de 2020]. p. 1-5. Disponible en: <http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbase/mod3.html>
10. Cantor C. Could a New Ultraviolet Technology Fight the Spread of Coronavirus? *Columbia News* [Internet]. abril de 2020; 1. Disponible en: <https://news.columbia.edu/ultraviolet-technology-virus-covid-19-UV-light>