

Desarrollan un novedoso dispositivo fotónico para desactivar los virus de COVID-19

Un equipo del Grupo de Ingeniería Fotónica, de la Universidad de Cantabria, UC, del CIBER-BBN y del IDIVAL, impulsado y dirigido por su investigador principal el profesor José Miguel López Higuera, ha avanzado en un novedoso dispositivo fotónico para desactivar, de forma segura, bacterias y virus patógenos en fluidos. Mediante la implementación de una fase de la invención y su integración con subsistemas comerciales, se ha desarrollado el sistema JOXI-I para purificar y desinfectar las oficinas y Laboratorio de I+D+i que ocupa el citado grupo en la UC protegiendo a sus profesores e investigadores de COVID-19 y sus variantes. Gracias a ello, disfrutaban de ambientes saludables (prácticamente libres de patógenos activos) que ofrecen concentraciones inferiores a un microgramo de partículas, de tamaño inferior a 2,5 micrómetros de diámetro, por metro cúbico de aire

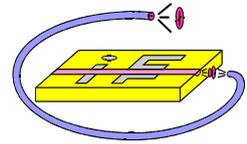


Miembros del Grupo de Ingeniería Fotónica que han intervenido en diferentes aspectos del desarrollo con dos muestras de equipos JOXI-I totalmente concluidos. De izquierda a derecha: Javier Arozamena, José Valdiande, Jose Miguel López-Higuera, Antonio Quintela e Ismail Lasossi.

En base a evidencias científicas, y con el ánimo de contribuir en la batalla contra la actual pandemia, en primera instancia y, para habilitar tecnología capaz de ofrecer ambientes más “limpios” a la ciudadanía, se concibió una estrategia (de la que sólo se ha desarrollado una fase) multimodal eficaz, segura, sin contacto, sin productos químicos capaz de aniquilar/desactivar microorganismos causantes de enfermedades

“bombardeándolos” con flujos de fotones energéticos, que los “capan” y/o los “asesinan”, señala el Profesor López-Higuera, investigador principal e impulsor de estas investigaciones. Y, añade que: el desarrollo completo de la tecnología multimodal patentada y su implementación posibilitará el logro de equipamientos, de costos razonablemente bajos, mediante los que reducir, de forma decisiva, los contagios en hogares, oficinas, bares, residencias y, por supuesto, en los ambientes hospitalarios más expuestos que los sanitarios consideren oportunos.

La patente presentada por la Universidad de Cantabria recoge conocimiento y técnica avanzado de las interacciones de flujos fotónicos con microorganismos nocivos para la salud, y con tejidos biológicos propios de los humanos, así como técnicas de Fotónica, Electrónica, Mecánicas y Fluídica y combinarlos para filtrar y desactivar microorganismos patógenos contenidos en fluidos.



Inspirados en los anillos recirculantes de radiaciones luminosas, se plantea un dispositivo para la destrucción y/o desactivación, eficaz, eficiente y segura para la salud de humanos y animales vivos, de gérmenes patógenos contenidos en el flujo de un fluido (incluido el aire) que le atraviesa. Se utilizan radiaciones secuenciales de fotones germicidas (de una a varias energías) que interactúan, óptimamente, con el fluido pasante a través de anillos recirculantes posibilitando que los patógenos reciban las dosis fotónicas requeridas para su aniquilación y/o desactivación. Se aprovechan las propiedades biocidas tanto de radiaciones fotónicas directas como del ozono generado y desactivado mediante fuentes de fotones estratégicamente situadas en la estructura recirculante de tal suerte que ni radiaciones ni ozono fluyan al exterior.

En la invención, se plantea, asimismo, que su integración armoniosa, junto con pre-filtros y filtros (tipo HEPA, etc) situados a su entrada, o a su salida o en ambas, junto con elementos impulsores de los flujos del fluido en cuestión, puede dar lugar a equipos purificadores de los fluidos en cuestión que alcancen altísimos niveles de eliminación de microorganismos patógenos



Despacho del profesor López-Higuera impulsor y director de la investigación y ponente de la patente presentada. Aspecto del mismo durante el desarrollo acelerado de los trabajos (últimos tres meses).

posibilitando, incluso, equipos desinfectantes mediante radiaciones adecuadas de fotones con energías dentro del espectro ultravioleta (radiaciones con longitudes de onda entre 100 nm y 400 nm).

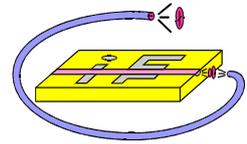
Habiendo resultado infructuosas las propuestas presentadas ante organismos financiadores de investigación contra Covid-19, con la plena convicción de su viabilidad técnica y de su utilidad para mitigar los efectos de

la pandemia, el profesor López-Higuera, en noviembre de 2020, decidió invertir recursos propios de su grupo de investigación para demostrar, aceleradamente, una fase de la tecnología propuesta y desarrollar, en base a ella y subsistemas complementarios adicionales, sistemas que contribuyesen a proteger de los patógenos de COVID-19 a los profesores, técnicos e investigadores del Grupo de Ingeniería Fotónica laborando en sus instalaciones de la UC. Durante casi tres meses, sin interrupción, su despacho se transformó en un laboratorio improvisado en el que se han diseñado, construidos y demostrado prototipos que más tarde han sido integrados junto con los subsistemas comerciales seleccionados dando lugar a los equipos JOXI-I que, desde hace tres semanas purifican y desinfectan las oficinas y el Laboratorio de I+D+i, ofreciendo a los integrantes del Grupo de Ingeniería Fotónica medio ambientes saludables, con cargas despreciables de “maléficos invasores”, lo que está contribuyendo al retorno a la normalidad laboral en su faceta investigadora, apunta el catedrático de la Universidad de Cantabria.

(pinche aquí para visionar video de sistema Joxi-i funcionando).



Joxi I funcionando-video muy breve.MOV



En base a lo demostrado se concluye que se pueden desarrollar ingenios en los que las citadas interacciones germicidas se produzcan de forma segura de tal suerte que, en ningún caso, los “fotones asesinos” interaccionen con el cuerpo humano. Es en la temática en la que, por ser muy oportuno y por tener claros indicios de viabilidad, el equipo de la UC ha presentado una patente, en base a la cual, se posibilita el desarrollo de sistemas multimodales basados en fotones germicidas eficaces y eficientes (menor consumo energético) que, al ser producirlos en línea, resulten muy competitivos de forma que puedan utilizarse, para desinfectar ambientes, sanitarios, residenciales, locales comerciales, cafeterías, bares, oficinas, etc. de virus que originan tanto las gripes como la pandemia COVID-19 y variantes.

LA DESACTIVACIÓN DE MICROORGANISMOS PATÓGENOS

Los ambientes reales en los que cotidianamente vive el ser humano o desarrolla su actividad, no está exenta de gérmenes en general y de microorganismos tales como virus, bacterias, protozoos, hongos etc. en particular. Pueden invadir el cuerpo humano, multiplicarse en él (infectándolo) y enfermarlo como sucede tanto en gripes como en la pandemia COVID-19. Los coronavirus SARS-CoV-2 causantes de la COVID-19 son “bichitos” diminutos (*más de mil veces más pequeños que el diámetro de un cabello humano*) pueden “colarse” en el cuerpo humano y enfermarlo.

Admitiendo que se ha de convivir con gérmenes patógenos en el medio ambiente, la estrategia más eficaz para convivir/reducir/erradicar la enfermedad es, sin duda, la vacunación. Pero, en todo caso, dado que la enfermedad COVID-19 es, fundamentalmente, una infección viral respiratoria, se pueden establecer estrategias preventivas: evitado que los virus patógenos se “cuelen” por las citadas vías (utilizando mascarillas, limpieza frecuente de las manos, geles, pantallas, equipos de protección, observando distancias sociales, etc.) *y, logrando medio ambientes, en los que el ser humano se desenvuelva, exentos de patógenos o presenten cargas virales muy reducidas (poca cantidad de virus) y/o desactivándolos (evitando su reproducción) lo que se puede lograr mediante radiaciones de fotones energéticos.*

Se puede considerar que la luz está integrada o formada por flujos de fotones o “partículas diminutas” que transportan “trozos” o *cuantos* de energía que dependen de su longitud de onda, λ . Las radiaciones de luz en la región ultravioleta pueden estar formada por fotones de

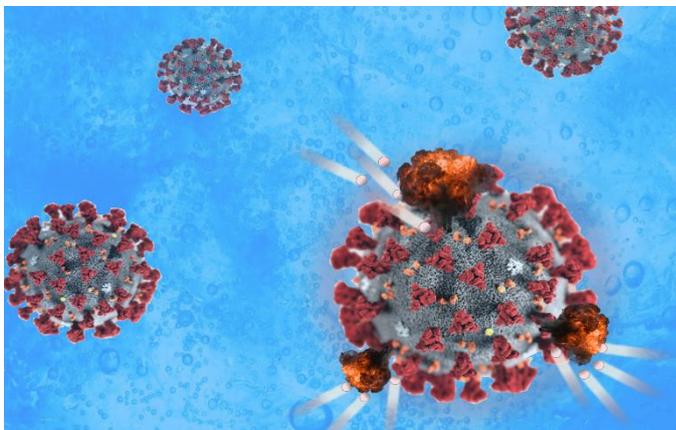
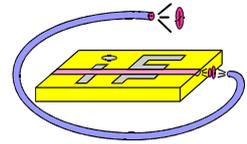


Ilustración de fotones (bolitas pequeñas) interaccionado y desactivando coronavirus SARS-COV-2. Los fotones son de energías correspondientes al espectro ultravioleta (UVC). El tamaño del virus es del orden de 100nm (0,0000001 metros). *Diseño: JM López-Higuera; ejecución: Iñaki Aporta.*

energías que corresponden a diferentes subregiones (UVA, UVB, UVC y UVV) habiéndose demostrado que una gran variedad de bacterias y de virus absorben (se quedan con) los fotones de energías correspondientes a la subregión UVC (200nm a 280nm) que se conoce como “germicida” por su potencial para desactivarlos o incluso, destruirlos si reciben las dosis fotónicas adecuadas. Estas radiaciones fotónicas, entre otras, dañan el ácido desoxirribonucleico (ADN) y/o el ácido ribonucleico (ARN) evitando la viabilidad de su reproducción.

Los virus típicos de la gripe y de la



enfermedad COVID-19 y sus variantes, no son una excepción habiéndose demostrado, muy recientemente, que estos últimos (SARS-Cov-2) ofrecen un pico de absorción de los fotones de energías dentro del entorno de 4,68 eV. Por otro lado, fotones de energías dentro del ultravioleta del vacío, UVV, son capaces de generar ozono que puede ser desactivado con otras radiaciones UV.

Lo anterior posibilita entender que un virus patógeno que reciba la dosis adecuada de fotones germicidas será desactivado (pierde la capacidad de reproducirse) o, incluso, destruido lo que, para una mejor comprensión, se ilustra en la figura. Para que se entienda a nivel popular, es como que, en términos bélicos, tras ser alcanzado un avión enemigo (el virus) por una dosis certera de balas éste es derribado (inactivado) o, incluso, resulta destruido por las ametralladoras antiaéreas (fuente de luz de fotones germicidas).

Es de ser mencionado que a principios de la Pandemia COVID-19 (primeros meses del 2020), si bien se tenían intuiciones de que lo citado podría suceder, sin embargo, no se disponía de evidencias científicas contrastadas, lo que, en la actualidad no sucede, al haber sido demostrado experimentalmente, como se puede contrastar al estudiar el estado del arte, al respecto.

Pero al igual que en el símil bélico, las balas (*fotones*) no deben alcanzar a soldados del ejército propio (*nuestro cuerpo*) porque los “heriría” o “mataría”. Los citados fotones “asesinos” no deben alcanzar a tejido biológico alguno del cuerpo humano porque lo dañaría o le inducirían efectos nocivos para su salud.

José Miguel López-Higuera

Catedrático responsable del Grupo de Ingeniería Fotónica de la Universidad de Cantabria, CIBER-BBN e IDIVAL
FSPIE, FOSA, FIAAM, Miembro de la Real Academia de Medicina de Cantabria
Director de ISLIST en UIMP



Para más información, visitar:

+ Información Grupo de Ingeniería Fotónica de la UC: <http://www.teisa.unican.es/gif>

El Grupo de Ingeniería Fotónica: es un grupo de I+D+i de la UC en el trabajan cerca de 30 investigadores en temáticas relacionadas con la ingeniería de la luz bajo la dirección del Profesor López-Higuera.

+ Información sobre la desactivación de virus mediante fotones

Ver número 24 de la revista VIVIR EN CANTABRIA, página 66-73, marzo de 2021.