

## **Robot terrestre autónomo auxiliar en la desinfección o sanitización de interiores mediante luz UV-C**

Carlos Alberto Motta-Ávila<sup>1</sup>, María G. Flores-Sánchez<sup>2</sup>, Diego Gutiérrez-González<sup>1</sup>, Arturo Rodríguez-Cristerna<sup>3</sup>, Joaquín Miranda-Germán<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ingeniería, Universidad La Salle México.

<sup>2</sup>Vicerrectoría de Investigación, Universidad La Salle México.

<sup>3</sup>Departamento de Análisis de Datos, Bunsan, Ciudad de México.

motta.mx@gmail.com, guadalupe.flores@lasalle.mx, diego\_10794@hotmail.com, arturocristerna@gmail.com

**Área: Ingeniería**

**Modalidad: Diseño y Tecnología**

**Fase: Recuperación**

### **Resumen**

Muchas enfermedades se transmiten o contagian de persona a persona a través de virus que viajan en gotitas expulsadas por la boca y nariz, sobre todo cuando el huésped de la enfermedad tose, estornuda, o habla. Esto ha tomado mayor relevancia cuando ocurren enfermedades pandémicas como el coronavirus (SARS-CoV-2 o COVID-19) o la influenza H1N1. Para el caso del COVID-19 se determinó que los virus pueden sobrevivir en algunas superficies según el material de estas, así, es posible que alguien pudiera quedar contagiado después de entrar en contacto con estas superficies y llevar los virus a sus vías respiratorias. Se ha demostrado que la luz ultravioleta desactiva a algunos tipos de virus. Esta técnica de sanitización por medio de luz ultravioleta se denomina en inglés “Ultraviolet germicidal irradiation” (**UVGI**).

El objetivo de este trabajo fue diseñar y construir un dispositivo robótico equipado con luz UV-C, capaz de navegar de forma autónoma en una habitación, de forma que se maximice la radiación y por consecuencia garantizar la limpieza de las superficies. Ya que el robot debe resguardar ante todo la seguridad de las personas, contará con un sistema de detección de movimiento o de presencia, el cual desactivará inmediatamente las luces y realizar una bitácora o plataforma informática de seguimiento, en la cual se pueda consultar en que habitaciones ha trabajado el robot que permite administrar sanitizaciones periódicas, así como agendarlas acorde al número de personas que hayan estado presentes en una habitación, oficina o auditorio.

El proyecto constó de varias etapas: En la primera etapa se consideró el diseño del sistema UVGI de forma independiente al desarrollo del robot autónomo al que se le va a equipar. Esto permite tener un sistema “básico” de UV-C, para comenzar su uso por un operador; y la plataforma web de seguimiento permitirá capturar una bitácora de uso del sistema básico. A la par se hizo el diseño del robot, para navegar de forma autónoma en interiores, el sistema de detección de presencia humana, y el sistema UVGI integrado. En la segunda etapa, se consideró la integración del sistema UVGI al robot autónomo. Se realizaron pruebas y mejoras de los sistemas del robot para mapeo, navegación, presencia, y activación del sistema UVGI. Así como la actualización automática desde el robot al sistema web de administración. Para ambas etapas y pruebas, durante el desarrollo del proyecto, se consideran las instalaciones de la Universidad La Salle México, principal-

mente salones de clase, oficinas, salas de juntas, e incluso auditorios. La validación se realiza colocando instrumentos de control dentro de la sala o habitación, y evaluarlos con microscopia o prueba de esterilización. La universidad es un espacio ideal para el uso de esta tecnología, ya que es un entorno estructurado, los espacios son compartidos a lo largo del día, y puede realizarse de manera periódica la desinfección, coadyuvando con el personal de limpieza. Algunas de las ventajas para las pruebas iniciales de este sistema son: la universidad tiene un excelente sistema de gestión de espacios, pudiendo localizar que salones, salas de juntas, entre otras, existen y cuando se van a utilizar; el personal de limpieza tiene bien definidos roles horarios y de espacios. La plataforma o bitácora tendría toda esta información capturada para realizar o proponer sesiones de desinfección.

Dentro de los impactos y resultados esperados se tiene un sistema robotizado UVGI autónomo para la desinfección satisfactoria en los espacios donde se active el sistema, siendo las pruebas y uso inicial en la Universidad La Salle México. Se diseñó una plataforma inteligente, que permita además de dar seguimiento al robot, estimar lugares frecuentados por días y horas, y alertar para realizar desinfección. Como perspectiva se considera hacer el sistema robusto para operar de forma autónoma durante horas no laborables, por ejemplo, durante la noche y madrugada, para garantizar que los espacios estén desinfectados al retorno de actividades y ofrecer el servicio de desinfección una vez que el sistema integral se valide y se encuentre operando satisfactoriamente, y para uso en otros espacios como son: instituciones educativas, salas de cine, edificios de oficinas, casas de reposo, edificios o complejos multifamiliares, e incluso hospitales.