

Metodologías de limpieza mediante radiación UVC en sector industrial en la ciudad de Panamá, 2020

Cleaning methodologies using UVC radiation in the industrial sector in Panama City, 2020

Claudia Valdez
Universidad de Panamá, Facultad de Ingeniería
Claudia.valdez@up.ac.pa

Resumen

El propósito de este ensayo es mencionar el aporte de la luz UVC como una metodología de desinfección eficiente en la lucha contra el COVID-19 en Panamá. El problema desde finales de 2019 es la posibilidad de contagio de toda la población a causa del coronavirus. La radiación UVC es una desinfección efectiva y que no pone en riesgo a las personas. La saturación por medio de la luz ultravioleta germicida resulta de gran ayuda, es un método amigable con el medio ambiente y no expone la salud, motivo por el cual las industrias adaptaron sus productos o crearon nuevos que pueden ser utilizados por la población en general. Este proceso es como mencionan los autores Wright H B y Cairns W L (2000) "alternativo al cloro y ozono" (Pág. 01), mundialmente utilizados para eliminar el coronavirus. A continuación, se plantea y comprueba la viabilidad en el uso de la luz UV de manera segura y rentable, ya que, está comprobada la inactivación microbiana sin afectar significativamente sus características sensoriales si se utilizan en alimentos o potabilización del agua. El Procedimiento que usa para el desarrollo de esta investigación es cualitativa descriptiva mediante información de artículos científicos de revistas indexadas y publicaciones de carácter de desarrollo investigativo de la luz UV. El resultado es informar a la población en general que la desinfección mediante el uso de la luz ultravioleta es segura económica y rentable.

Palabras Clave: Descontaminación, Coronavirus, Irradiación, Gérmenes, Pandemia, Virulicidas.

Abstract

The purpose of this essay is to mention the contribution of UVC light as an efficient disinfection methodology in the fight against COVID-19 in Panama. The problem since the end of 2019 is the possibility of contagion of the entire population due to the coronavirus. UVC radiation is an effective disinfection and does not put people at risk. Saturation by means of germicidal ultraviolet light is very helpful, it is a friendly method with the environment and does not expose health, which is why industries adapted their products or created new ones that can be used by

the general population. This process is as mentioned by the authors Wright H B and Cairns W L (2000) "alternative to chlorine and ozone" (Page 01), used worldwide to eliminate the coronavirus. Next, the feasibility in the use of UV light in a safe and profitable way is considered and verified, since the microbial inactivation is proven without significantly affecting its sensory characteristics if they are used in food or water purification. The procedure used for the development of this research is qualitative descriptive through information from scientific articles of indexed journals and publications of a research development nature of UV light. The result is to inform the general population that disinfection using ultraviolet light is safe, economical and profitable.

Key words: Decontamination, Coronavirus, Irradiation, Germs, Pandemic, Virulicidas.

Introducción

El presente ensayo está enfocado en la habilidad de las industrias para adecuarse al cambio ante la pandemia mediante el uso de una energía limpia como método de desinfección. Los autores Wright HB, Cairns WL (2000) "Los sistemas de desinfección UV pueden ser diseñados para una amplia gama de aplicaciones siempre que se preste la debida atención" (Pág 01). Este método de desinfección es posible dado que la Luz UV de nivel C, actúa en el material genético de 5 grupos principales de gérmenes, entre ellos los virus. La luz UV que es absorbida, como menciona el autor Pietrobon Elio (2015) "por el ácido nucleico provoca una reordenación de la información genética, lo que interfiere con la capacidad reproductora de la célula" (Pág. 01). Por lo tanto, según el autor Pietrobon Elio (2015) "los microorganismos son inactivados por la luz UV como resultado del daño fotoquímico que sostiene el ácido nucleico" (Pág. 01). Estos estudios establecen que es posible la inactivación de estos patógenos también en frutas una vez aplicada esta tecnología directamente en ellas, según el artículo de los autores Villaroel Dionelys, et al, (2015) "se induce mecanismos de defensa en el tejido metabólicamente activo de frutas y hortalizas; provocando la producción de fitoalexinas" (Pág. 01). Si se realiza, cita los autores Villaroel Dionelys, et al, (2015) este tratamiento es útil como una alternativa para prolongar la vida útil de los productos, debido a que requiere baja inversión, cortos tiempos de exposición y no afecta significativamente las características fisicoquímicas sensoriales de las frutas" (Pág. 01).

Es importante destacar que, a partir del año 2020, con la llegada del Coronavirus a Panamá. Las industrias se vieron forzadas a realizar un cambio al 100% en el aseguramiento de la salud mediante estrictas metodologías de limpieza, práctica de bio seguridad y desarrollo de nuevos productos que satisfagan las necesidades del mercado.

TESIS: Se pretende demostrar que el desarrollo de los nuevos productos que utilizan radiación para purificación de agua e inactivación microbiana en alimentos es segura sin riesgos sobre las personas. Lo que deja entrever que una inversión en esta tecnología aplicable al sector servicios para el uso continuo como método preventivo para mitigar posibles contagios de virus, bacterias y hongos es factible.

1. Desarrollo de la argumentación

Los métodos utilizados en Panamá en la limpieza de transportes públicos y supermercados requieren personal extra y especial para la limpieza y adicionalmente los desinfectantes y las técnicas utilizadas hasta el momento no se garantizaban llegar a los rincones de difícil acceso donde podrían quedar alojados, según el autor Kahrs R. F. (1995) "las propiedades Virulicidas de los desinfectantes es un verdadero desafío, y hasta hoy no se ha logrado desarrollar una metodología que sea universalmente aceptada". (Pág. 08). En los ambientes Hospitalarios Cabe destacar que en la última década se han desarrollado metodologías novedosas de desinfección y descontaminación en hospitales. Aunque con efectividad variable, la eficacia de estos métodos ha sido probada, y se ha verificado que mejoren la eficiencia operativa de la limpieza y desinfección. Además, la irradiación por medio de luz ultravioleta está siendo aplicada cada vez más, como procesos primarios de desinfección. Zambrano Alejandra (2010) "En estas situaciones las radiaciones UV fue capaz de inactivar completamente las bacterias vegetativas en aproximadamente 15 minutos" (Pág. 03).

Con el uso de la Luz UV, no solo se garantiza una limpieza profunda, sino que también se reduce el personal implicado en la actividad y lo que reduce el tiempo en el proceso de limpieza. En el artículo de Desinfección por Luz Ultravioleta Pietrobon Elio (2020) "Existen algunos medios de desinfección mundialmente utilizados. Entre ellos destacamos el cloro, la luz ultravioleta y el ozono. Las diferentes formas de desinfección con cloro y derivados son las más

utilizadas actualmente. Sin embargo, la luz ultravioleta y el ozono han avanzado notablemente como medios de desinfección”. (Pág.1) En el siguiente fragmento del artículo plantea Domínguez Lucas (2009): El uso de la luz UVC como técnica de conservación de productos alimenticios se conoce desde principios del siglo XX y existen diversos estudios en este sentido Se ha empleado muy especialmente como una alternativa para el tratamiento de aguas, Además, se considera una alternativa adecuada para el tratamiento, en pequeñas dosis, de frutas y hortalizas con el fin de aumentar su vida comercial. (Pág. 3).

El diario Digital Murcia Economía comunica el autor de Martínez Mariví (2020) "La ventaja de la luz ultravioleta frente a los tradicionales sistemas de desinfección son evidentes ya que la desinfección con luz ultravioleta es un proceso en frío que funciona sin la necesidad de añadir ningún producto químico durante todo el proceso de desinfección.” (WebSite) y agrega el autor Ochoa Guerrero (2013) “La radiación UV como tecnología no térmica de conservación es un tratamiento simple, limpio, se realiza a bajas temperaturas y sin humectación del producto, requiere menos espacio que otros métodos, poco mantenimiento y tiene un bajo costo”. (Pág.3). El tema se aborda de manera exploratoria y descriptiva, tomando como base distintos artículos científicos y antecedentes donde se ha aplicado este método de limpieza de manera efectiva. Existen aspectos relevantes a mencionar en referencia a los métodos utilizados, iniciando con que la investigación se basa en artículos científicos y artículos periodísticos actualizados.

Otro método, bastante utilizado es el, según los autores Canut Albert y Pascual Andres (2007) “uso de ozono como agente desinfectante” (Pág. 01). Ampliamente utilizado en bodegas de actividades alimentarias. Los cuales según las conclusiones en documento de los mismos autores anterior mente citados, Canut Albert y Pascual Andres (2007) “a diferencia de otros desinfectantes, el ozono se degrada en oxígeno sin dejar residuos, cosa que es una ventaja tanto desde el punto de vista medioambiental como de seguridad de los alimentos” (Pág. 11). Por otro lado la UV de onda corta es utilizada también como una forma de esterilización, en esta industria actualmente, está en estudio el uso de la misma en la pasteurización de la leche para la eliminación de bacterias, virus y hongos sin dejar residuos a diferencia de productos químicos. Solsona et, al (2000) “Como otro desinfectante, el tiempo de exposición es vital para asegurar

su desempeño. No es fácil determinar con exactitud el tiempo de contacto el período debería estar relacionado. Con la dosificación necesaria”. (Pág. 455)

El poder germicida de la luz ultravioleta Mediante del autor del artículo: Essential Radio Astronomy:

Condon et, al. (2008) “La radiación ultravioleta se encuentra entre la luz visible y los rayos X del espectro electromagnético. La luz UV es una forma de energía radiante invisible que cubre el rango de longitudes de onda entre los 100 y los 400 nanómetros y usualmente es clasificada en tres categorías, constituida por longitudes de onda ascendentes que van desde el UV-C, UV-B y UV-A, de acuerdo con la longitud de onda, mientras más corta sea la radiación UV, biológicamente es más dañina: UV-A (entre 320 y 400 nm), UV-B (entre 280 y 320 nm) y UV-C (entre 100 y 280 nm)” (Pag. 05).

Además con firma el autor Russel Christen (2010) “En la literatura, han sido documentadas variaciones en los intervalos y la nomenclatura. La luz UV-C posee el mayor efecto germicida, específicamente entre 250 y 270 nm, y la máxima eficiencia para la desinfección se sitúa específicamente a 254 nm “. (Pág. 455) Robles Osorio (2010) “La inactivación del número de microorganismos depende principalmente de la dosis, pudiéndose compensar un menor tiempo de exposición con una mayor irradiación”. (Pág. 455). Pombo et, al (2009) “La dosis para inactivaciones del 99, 99,9 y 99,99% son, respectivamente: 2, 3 y 4 veces la dosis (D10) para un 90% de inactivación o 10% de supervivencia”. (Pág. 455)

Mediante el autor del artículo en Iliminiet

Ivonne Galicia (2020)” De acuerdo con la IUVA, y con base en la evidencia existente, es posible. A diferencia de los métodos químicos para la desinfección de aguas, la luz UV proporciona una inactivación rápida y eficiente de los microorganismos mediante un proceso físico. Y aunque todas las bacterias y virus examinados a la fecha, incluyendo otros tipos de coronavirus, responden a la luz UVC, no obstante, algunos son más susceptibles que otros a la desinfección UVC, por lo que en casos específicos estos deberán ser inactivados con las dosis apropiadas de radiación. La infección por COVID-19 puede darse por contacto con superficies

contaminadas y luego llevarse las manos a la cara. En tal caso, minimizar el riesgo de contagio por contacto es clave, ya que COVID-19 puede vivir en plástico y superficies de acero. La limpieza tradicional podría dejar residuos de contaminación microbiológica, la cual puede ser eliminada. Reduciendo el número de patógenos presentes se reduce el riesgo de infección; de lo que se deduce que la carga total de patógenos puede ser minimizada sustancialmente aplicando esta longitud de onda sobre las superficies fácilmente expuestas como una segunda barrera de limpieza.” (Pág. 01). La luz UVC actúa en el ADN de los virus y las bacterias, David Welch (2018) "La luz ultravioleta tiene un alcance limitado, no puede atravesar la capa exterior de células muertas de la piel humana o la capa de lágrimas del ojo, no es un riesgo para la salud, pero los virus, las bacterias son más pequeños que las células humanas y la luz UVC lejana puede alcanzar su ADN y matarlos". (Pág. 455).

En relación a las lámparas germicidas utilizadas, el autor establece:

Kawasaki et, al (2009) “Las lámparas UV de baja presión irradian alrededor del 95% de su energía a una longitud de onda de 253,7 nm; lo cual es coincidentemente cercano al pico de absorción para el ADN (260-265 nm) en el que se tiene alta efectividad germicida. La longitud de onda óptima para la inactivación de E. Coli, es de aproximadamente 265 nm, la cual es alrededor del 15% más eficaz que el pico de UV-C de 458 Luz ultravioleta: inactivación microbiana en frutas. 254 nm. Por otra parte, la longitud de onda óptima para la inactivación de Bacillus subtilis es de 270 nm, y esto es aproximadamente 40% más eficaz que el pico de UV-C de 254 nm”. (Pág. 456).

Elio Pietrobon Elio (2010) “El blanco principal de la desinfección mediante la luz ultravioleta es el material genético—el ácido nucleico. Los microbios son destruidos por la radiación ultravioleta cuando la luz penetra a través de la célula y es absorbida por el ácido nucleico. La absorción de la luz ultravioleta por el ácido nucleico provoca una reordenación de la información genética, lo que interfiere con la capacidad reproductora de la célula. Por consiguiente, los microorganismos son inactivados por la luz UV como resultado del daño fotoquímico que sostiene el ácido nucleico”. (Pág. 2)

Los factores de diseño de un dispositivo UV que deben tenerse en cuenta según,

Elio Pietrobon Elio (2015) “Debe ser diseñado de tal manera que asegure que todos los microbios reciban una dosis suficiente de exposición a la luz ultravioleta. Si no, algunos rayos ultravioletas experimentan el llamado “corto-circuito”, es decir, los microbios pasan por la cámara sin recibir una dosis suficiente de luz ultravioleta. Actualmente esas cámaras son diseñadas de la misma forma que aviones y carros, es decir, son probadas en túneles aerodinámicos. Al diseñar los reactores se utilizan los sistemas CFD (computational fluid dynamics— dinámica de fluido computacional)”. (Pág. 5)

El autor además menciona ventajas de las aplicaciones de UV Efluentes, Elio Pietrobon (2015)” El proceso ultravioleta transforma el ozono en oxígeno: $2O_3 + UV254 = 3O_2$ Uso de luz UV para declaración: Dosis elevadas de ultravioleta, utilizándose lámparas de presión mediana, reducen los niveles de cloro en el agua. Esta solución es utilizada cuando no es deseable el uso de filtros de carbón activado o de sodio metabisulfito” (Pág.7)

El tiempo de absorción de la radiación en los distintos materiales a diferencia de los métodos químicos para la desinfección, la luz UV proporciona una inactivación rápida y eficiente de los microorganismos mediante un proceso físico. Cuando las bacterias, los virus y los protozoos se exponen a las longitudes de onda germicidas de la luz UV, se vuelven incapaces de reproducirse e infectar. Es por esta razón resulta útil el uso de la Luz Ultravioleta Germicida como método de desinfección ante el COVID-19 ya que el mismo tiene la capacidad de eliminar el virus. En cuanto a la absorción de la radiación, aunque la luz UV penetra las células, no cambia el aire, el agua y los alimentos que se están tratando. La radiación no agrega nada al medio. Es por eso que la irradiación germicida ultravioleta se usa en una amplia gama de aplicaciones, incluida la purificación de aire, alimentos y agua. Es conveniente evitar exponer a las personas a la radiación UV, ya que si bien para que haga efectos a la visión y quemaduras en la piel se requiere de dosis muy altas, también es cierto que cada persona tiene diferente sensibilidad a estas emisiones. Ya demostrando que su absorción en el medio en el que es implementado no es nociva a continuación presentaremos algunos ejemplos que afirman y nos dan fe de que este método resulta ser amigable y eficaz:

- Es utilizada en Hospitales para desinfectar las salas durante 15 minutos, lo hacen con la certeza de que ningún implemento o maquinaria de la sala tendrá alguna repercusión.
- Se utiliza para limpiezas de aguas, la misma no altera su estructura solo se encarga de eliminar los microorganismos.
- En la industria de alimentos se utiliza para desinfectar por ejemplo cintas transportadoras, láminas y tapas de cierre, y envases. También las superficies de algunos alimentos sólidos entre los que se pueden mencionar frutas, verduras, pescados y líquidos como jugos y agua. En acuicultura, por ejemplo, se emplea para proteger el flujo y la recirculación en acuarios de agua dulce o salada.
- En materiales como Pinturas, cerámicas, telas, entre otras. Desde 1925, también se ha venido usando para el diagnóstico de colecciones como una herramienta de análisis no destructivo que permite, entre otras cosas, detectar restauraciones previas y ciertos materiales constitutivos de las obras, al tener estos distintos patrones de comportamiento ante la luz UV.

De acuerdo con el autor Delgado Daniel, Ortiz Claudia, Rubiano Henry, et. Al (2018) “La irradiación ultravioleta (UV), que inactiva los microorganismos mediante la formación de dímeros de ADN/ARN, se usa ampliamente para la descontaminación de gabinetes de seguridad, para la descontaminación del agua y en la industria de procesamiento de alimentos.” (Pag.43) El UV se reconoce como superior comparado con otros métodos de desinfección, debido a la simplicidad de la instalación, la comodidad de uso y mantenimiento, y los bajos costes de operación. Además, no hay subproductos en el proceso y este tipo de desinfección es compatible con el resto de las formas de tratamiento de las superficies contaminadas generalmente en los hospitales. Por consiguiente, se debe conocer el mecanismo de desinfección mediante la irradiación UV, la cual consiste en penetrar a fondo en los microorganismos mediante rayos ultravioletas para desactivar su poder contaminante, como una mayor explicación se cita el siguiente texto.

Como explica el autor Dumas Oviedo, et. Al (2018) “Por sus efectos, este tipo de luz UV es utilizado como una herramienta efectiva al momento de inactivar y eliminar agentes

contaminantes en superficies de trabajo” (Pág.20). Es por ello que, aunque la luz UV penetra las células, no cambia el aire, el agua y los objetos que se están tratando. Las bacterias muertas, las partículas orgánicas e inorgánicas no se eliminan del medio esterilizado. Entonces se puede decir que la radiación no agrega nada al medio. Es por eso que la irradiación germicida ultravioleta se usa en una amplia gama de aplicaciones, incluida la purificación de aire, alimentos y agua. La sanitización de áreas hospitalarias e incluso áreas públicas. Al hablar de espacios públicos, es necesario traer a colación la salud pública, la cual se basa en el estudio de la salud y la enfermedad en las poblaciones.

En las líneas anteriores se explica el uso de la Radiación UV, pero también son utilizado en controles fitosanitarios como métodos y técnicas para la prevención, control y eliminación o curación de las enfermedades de las plantas, procurando la estabilidad y bienestar del cultivo o agroecosistema. Una de las partes esenciales para prevenir la infección por Covid-19, es la prevención y el aseo continuo de los alimentos, ya que, se puede correr el riesgo de contraer el virus por medio de los alimentos en este caso de las frutas y vegetales. Es por ello que contar con un sistema de desinfección de radiación UV para estos alimentos, resultara efectivo para toda la población. De acuerdo al autor Millán Villarroel, Romero Dionelys, Brito Lucía, Yndira Ana (2015) “La aplicación de irradiación UV-C en frutas ha resultado un sistema efectivo para prolongar la vida útil de estos productos por ser letal para la mayoría de los microorganismos” (Pág.461). Como se explica la aplicación de la irradiación UV, proporciona resultados efectivos en el manejo y cuidado de las frutas y plantas, ya que, al tratarse con este método de desinfección, logra reducir la cantidad de bacterias y hongos presentes en las frutas, es por ello que en la actualidad el uso de esta técnica se hace más común en industrias alimenticias para la preservación de sus productos. Además, cabe destacar que La radiación ultravioleta juega un papel importante para los insectos modificando sus patrones de migración, su habilidad para localizar las plantas huésped, su ciclo biológico y su comportamiento, tanto alimenticio como de asentamiento. Mecanismo de aplicación de la Radiación UV, en frutas. En la industria de alimentos se utiliza para desinfectar por ejemplo cintas transportadoras, láminas y tapas de cierre, y envases. También las superficies de algunos alimentos sólidos entre los que se pueden mencionar frutas, verduras, pescados y líquidos como jugos y agua. Este método aplicado a los

alimentos sólidos 2 principios claves como sus principales mecanismos de acción, responsables de las respuestas obtenidas en productos irradiados: daño fotoquímico y Hormeosis. De acuerdo al autor Diaz A. Palo E. López M (2012) “La alta capacidad del ADN de absorber la radiación UVC se debe a las bases nitrogenadas, tanto de las purinas como las pirimidinas, siendo estas últimas las más sensible, especialmente la timina.” (Pág.84). Continuando con la cita anterior, se puede explicar que la timina es la única base que después de la exposición de la radiación UVC, sufre un tipo de reacción fotosintética formando fuertes dímeros de timina que alteran gravemente el material genético. es decir que cuando estos tipos de organismos están expuesto a una intensidad de radiación UV, de 254 nm, por ejemplo esta radiación atravesara la pared celular, llegando hasta el núcleo del organismo, si en la región encuentra ADN y a su vez 2 timinas adyacentes, una de las bases absorbe un fotón y se forma un dinero que puede cambiar la configuración genética, dejando obsoleto al organismos para replicarse. Además, otro resultado que se puede esperar de la aplicación de la radiación UVC, sería la Hormeosis, la cual es un fenómeno de respuesta a dosis, caracterizado por una estimulación en dosis bajas y una inhibición para dosis altas, que resulta en una curva de respuesta a nuevas dosis en forma de J o de U invertida. De acuerdo al autor Rivera Dulce, A Alfonso, Gardea Bejar, et. Al (2007)” Hormesis es una respuesta adaptativa con características diferenciables por la relación dosis-respuesta, que es inducida por un proceso de acción directa o de sobreestimulación a dosis bajas.” (Pág. 362)

Al aplicar radiación UV en frutas y vegetales, adicionalmente a la reducción de la carga microbiana inicial en la superficie, se produce un fenómeno denominado “efecto hermético. Este efecto sobre plantas y frutas se puede traducir como una respuesta ante una dosis baja de cualquier agente que es potencialmente dañino o letal, lo que supone que el pequeño daño infligido se puede reparar mediante la activación de mecanismos de reparación inducidos por radiación, estimulando procesos y cambios positivos en la homeostasis de las plantas. Además, dicho efecto puede mejorar la resistencia al ataque de ciertos microorganismos como mohos y levaduras, ya que puede estimular la producción de fenilalanina amonia-liasa que induce la formación de fitoalexinas, tóxicos para ellos. Aplicación de la radiación UV en las Industrias de Alimentos. De acuerdo al autor Dumas Oviedo, et. Al (2018) “Esta herramienta también es

empleada en la industria alimentaria, como tratamiento germicida.” (Pág.20). Entonces, la radiación UV se utiliza en diferentes sectores de la industria de alimentos, debido al efecto nocivo que causa sobre el ADN de muchos microorganismos. Asimismo, es elegida por tratarse de un proceso que no altera las propiedades organolépticas de los productos y reduce el uso de sustancias químicas. Específicamente en los frutos y verduras para la conservación de los mismos, ya que ataca directamente a los organismos dañinos. Mediante este estudio se pretende aportar información para la aplicación de métodos de radiación UV en la ciudad de Panamá, en controles fitosanitarios y así prevenir la propagación del virus COVID-19, a través de los alimentos.

La radiación UV-C es un desinfectante conocido para el aire y los objetos que puede contribuir a mitigar el riesgo de contraer enfermedades. Por lo que lógicamente las industrias ante la situación actual aprovechan para insertarse en un nuevo nicho de mercado.

Los productos para uso doméstico en tiempo de pandemia que utilizan luz UV son:



Esterilizador UV para teléfonos, llaves y accesorios. FUENTE: Amazon

Este equipo esteriliza el 99,99 % de las bacterias con luz UV y no requiere el uso de productos químicos. La luz UV-C llega a los microorganismos que se esconden en grietas donde incluso las toallitas de limpieza no pueden alcanzar, como se menciona en la presente investigación.



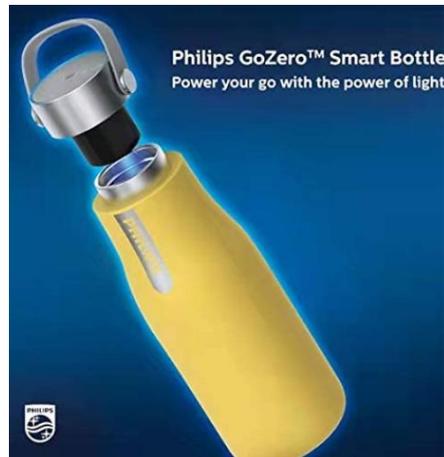
Chupete desinfectante U-V-C Esterilizador portátil USB recargable 99,99% limpio en 59 segundos. FUENTE: Amazon

Este producto limpia los productos de bebés al 99,99% de eficacia usando la luz germicida y está diseñado para ser utilizado de manera portátil. Adicionalmente, este producto está diseñado con filtros HEPA para garantizar el aire fresco. Como protección, la luz lámpara UV se apaga al momento de destrabar la tapa.



Lámpara de desinfección portátil. FUENTE: Amazon.

Este producto anunciado en Amazon afirma ser clínicamente probado seguro y eficaz en esterilización y saneamiento sin la necesidad de utilizar productos químicos de limpieza nocivos para la salud. Está diseñado para mantener los artículos diarios limpios y frescos. Además, su uso puede ser en aparatos electrónicos, automóviles y áreas comunes.

**Botella Purificadora Philips UVC. FUENTE: Amazon**

Es una botella que potabiliza el agua de múltiples fuentes, tiene tecnología UVC. Se encarga automáticamente cada 2hs de desinfectar la botella manteniendo el agua limpia y con sabor fresco eliminando hasta un 99,9% de virus y bacterias.

Desarrollo de la contra argumentación

Aunque las afirmaciones de que el uso de la radiación no es actual, de hecho, se viene utilizando como un método efectivo para inactivar bacterias que contaminan el agua y superficies de diversos materiales (Sizer y Balasubramaniam, 1999) y apoyando esto menciona Dumas Oviedo, et. Al (2018) “Por sus efectos, este tipo de luz UV es utilizado como una herramienta efectiva al momento de inactivar y eliminar agentes contaminantes en superficies de trabajo” (Pág.20). A. S. Lopez et. Al (2012) Sin embargo, recientemente se ha repostado la aplicación de radiación UVC en el tratamiento de jugos y néctares de frutas, que a diferencia del agua contienen diferentes componentes que se oponen a la penetración de la radiación (Ochoa et al, 2011) (Pag. 01). Según Josefina Morales de Leon, Esbaide Andem, en el texto, La irradiación de los alimentos, “varios países realizan investigaciones orientadas a estudiar alteraciones inducidas por diversas dosis de radiación en carne de res, de pescado, de cerdo y sus derivados” (Pag. 06) buscando señales de según las mismas autoras “posible presencia de toxinas patógenas después de la radiación (Pag 06). Además, “El Efecto de penetración de la radiación UVC se

ve afectada por diversos factores como el tipo del líquido, Materia suspendida y principalmente por los sólidos solubles del jugo “(Sharma, 1999).

Metodología

Esta investigación se desarrolló de manera cualitativa descriptiva mediante información de artículos científicos de revistas indexadas y publicaciones de carácter de desarrollo investigativo de la luz UV.

Conclusión

Concluyo en base a mi investigación que la manera en la que las industrias manufactureras, lograron ver un nuevo nicho de mercado el cual explotar. Se podría hablar de un modelo de negocio enfocado a la limpieza mediante luz germicida. La cual como mencionan varios de los autores citados es un método confiable, el cual sataniza con un 99.9% de efectividad de manera segura y rentable.

Además, el diseño de los productos es ergonómicos, estéticos, portátiles y de fácil uso, que se enfoca en un punto preocupante para la sociedad actual, la limpieza. Con esto hago referencia al amplio aspecto de la palabra, ya que hoy en día, la población en general necesita la seguridad de tener, desde los alimentos hasta los accesorios, ya no solo el hogar y el automóvil.

La industria, se mantiene a la vanguardia en un mercado completamente dinámico y la creatividad de los profesionales que impactan en el desarrollo y certificación de los productos que se adaptan a las necesidades del cliente se mantienen innovadores.

La sociedad demostró que tiene la capacidad de adaptación a los cambios por más radicales que estos sean, en este caso mediante la utilización de una fuente, hasta el momento de uso profesional. Pero ante la experimentación y la innovación surgieron productos interesantes que no solo sirven en tiempos de COVID, sino, como un método preventivo ante los gérmenes en general, previniendo la salud.

Referencias bibliográficas

Amazon.com: Chupete desinfectante U-V-C Esterilizador portátil USB recargable 99,99% limpio en 59 segundos: Baby. (2020). AMAZON. https://www.amazon.com/-/es/desinfectante-Esterilizador-port%C3%A1til-recargable.segundos/dp/B08625PRQL/ref=sr_1_42?_mk_es_US=%C3%85M%C3%85%C5%BD%C3%95%C3%91&dchild=1&keywords=uv+sterilizer&qid=1618688894&sr=8-42

Amazon.com: Philips GoZero Smart Bottle: Sports & Outdoors. (2020). amazon. https://www.amazon.com/-/es/AWP2788BKO-37/dp/B08JVNRKLV/ref=pd_rhf_se_s_pd_crcd_1?pd_rd_w=NKGnb&pf_rd_p=8019ba47-0a12-4976-b76b-5c932d60db6f&pf_rd_r=DZYQY8M0EYW0H3Q30XEK&pd_rd_r=37f155ef-c47a-4841-b6c5-9cd38fcb73da&pd_rd_wg=o7c2H&pd_rd_i=B08JVJ2GGT&th=1&psc=1

Amazon.com: Sanitizador de luz UV portátil para teléfono celular esterilizador Smartphone limpiador de aromaterapia función desinfectador para iPhone Samsung Android Chupete Salón Herramientas Relojes de joyas-azul/blanco. (2020). AMAZON. https://www.amazon.com/-/es/Sanitizador-esterilizador-aromaterapia-desinfectador-Herramientas/dp/B085LVTRDZ/ref=pd_rhf_se_p_img_2?encoding=UTF8&psc=1&refRID=DZYQY8M0EYW0H3Q30XEK

Amazon.com: Ultra-V by Discover It | Sistema de esterilización desinfectante con luz UV – Lámpara de limpieza UV multifunción con varita portátil y caja de limpieza para el hogar, oficina o viajes: Beauty. (2020). AMAZON. https://www.amazon.com/-/es/Ultra-V-Discover-Sistema-esterilizaci%C3%B3n-desinfectante/dp/B08KFMTT14/ref=pd_ybh_a_6?encoding=UTF8&psc=1&refRID=CCZZ96DSX4WA4ZA731D7M

Benavidez, O (01 de febrero de 2010). Información técnica sobre la radiación ultravioleta, el índice uv y su pronóstico. Nota técnica IUV. Págs.4-14.

Cameron, C, Jillavenkatesa, A. (2018) Pathway to Developing a UV-C Standard – A Guide to International Standards Development. IUVANEWS. Págs. 1-5.

- Canut, Pacual (2007) Impacto ambiental de las operaciones de limpieza y desinfección de depósitos en la industria vinícola y mejoras ambientales a través del uso de ozono como agente desinfectante (Pag 01) Cdc. Gov.Pags. 74-121.
- Centers for Disease Control and Prevention (2008). Miscellaneous Inactivating Agents – Guideline for Disinfection and Sterilization in Healthcare Facilities. Cdc. Gov.Págs. 1- 5
- Fermín, E. (13 de abril 2020). Supermercados intensifican protocolo de higiene y limpieza. La Prensa. Págs.1
- Garcia, B (12 de julio de 2018). Luz ultravioleta para acabar con las bacterias de los hospitales. Blogthinkbig. Págs.1
- Germicidal ultraviolet light and environmental control of microorganisms in hospitals. ResearchGate.Págs.19-22.
- León, F. (16 de marzo de 2020). Limpiando con luz ultravioleta para erradicar el nuevo coronavirus. El tiempo. Com. Págs. 1.
- Martínez, M (23 de marzo de 2020). Empresas Murcianas Extremen las medidas de desinfección de aparatos electrónicos y mecánicos mediante luz ultravioleta. Murcia Economía (Sitio Web)
- Millan V, Romero, D González, L., Brilto, M., Ramos V. (2015). Luz ultravioleta: inactivación microbiana en frutas. Scielo.org.ve. Págs. 1.
- Murcia, S (22 de abril de 2020). La desinfección con luz ultravioleta, tecnología contra el coronavirus también en Alicante. Alicante Plaza. Págs. 1 OMS. (2020). Coronavirus. OPS. (16 de marzo de 2020).
- Organización mundial de la salud.com. Págs. 1. OMS. (2020). Brote de enfermedad por coronavirus (COVID-19). Organización Mundial de la salud.com Págs. 1

- ososystem Panamá. (s. f) (2020). Desinfección con lampara UV. Ososystem Panama. págs. 1.
Centers for Disease Control and Prevention. (29 de marzo 2017). Ultraviolet Radiation and
the Work Environment (See 74-121).
- Pietrobon, E (2015). Desinfección por Luz Ultravioleta. Yumpu. Págs. 1-8.
- Respuesta al brote de COVID-19 en la Región de las Américas. Organización Panamericana de
la Salud (Sitio Web). págs. 1
- Retamal, H. (13 de marzo de 2020). Rayos Ultravioleta: La Tecnología Ultrarrápida usada en
china para desinfectar los autobuses ante la pandemia de Coronavirus. La Nación (Sitio
Web).
- Sánchez, J. P., Echandi, M., Armenta, J., & Salas, D. (1 de junio de 2012).
- Sharma, G. 1999. Ultraviolet lighth. Encyclopedia of food Microbiology. (2208-2214)
- Sizer, C.E. y Balasubramaniam, V.M. 1999. New Investigation processes for minimally
processed juices, Food technology. 53:64-67)
- Sliney, D. (2003). Radiación Ultravioleta. Enciclopedia de Seguridad y Salud en el Trabajo de
la OIT 49: 49.7. insst.es. Págs. 6- 10
- Trojan, T (2020), aplicación luz ultravioleta. Trojan UV. Págs. 1
- TVN Noticias. (25 de marzo de 2020). Continúa limpieza y desinfección de paradas de buses
en la capital. Tvn-2.com.Pags. 1
- Welch David (2018) Far-UVC light: A new tool to control the spread of airborne-mediated
microbial diseases (Pag 445)
- Wright, H, Cairns, W. Luz ultravioleta. Ceres.udc.es Págs. 1-17.