|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| |  |  | | --- | --- | | **Agua potable gracias a la luz solar** | | | **Un grupo de investigación de la [Universidad Complutense de Madrid](http://www.ucm.es" \t "_blank) (UCM) ha desarrollado un sistema solar de desinfección de agua que podría ser de gran utilidad en regiones en vías de desarrollo muy soleadas, que precisan urgentemente disponer de agua potable con el menor coste posible. El oxígeno singlete es la clave para acabar con los patógenos.** | | | FUENTE | UCM - mi+d | 24/05/2010 | |

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | http://www.madrimasd.org/comun/images/1pix.gif | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | En la primera conferencia de las [Naciones Unidas](http://www.un.org/es/) dedicada a los recursos del agua (Mar del Plata, Argentina, 1977) se afirmaba que el agua potable debería ser un derecho de todo ser humano. Sin embargo, y de acuerdo con datos de la [OMS](http://www.who.int/es/), en pleno siglo XXI más de 1100 millones de personas en todo el mundo carecen de suministro de agua de consumo, lo que contribuye de manera directa a la muerte anual de 1,8 millones de personas debido a enfermedades diarreicas, de las que el 90% corresponden a niños menores de 5 años. Esta dramática situación se concentra en regiones en vías de desarrollo y con elevadas tasas de crecimiento poblacional aunque, en muchos casos, se trata de zonas muy soleadas del planeta, con tasas pluviales aceptables y con recursos hídricos poco contaminados. En consecuencia, una alternativa prometedora para el suministro de agua potable en regiones vulnerables del planeta, donde las técnicas convencionales de tratamiento son de difícil implantación, corresponde a los métodos *domésticos* de desinfección de agua basados en *radiación solar* como fuente natural y renovable de energía.   De entre los distintos métodos de tratamiento de agua a un nivel doméstico, destaca el conocido como método [SODIS](http://www.sodis.ch/) o desinfección solar directa, que se basa en el efecto desinfectante de la radiación solar ultravioleta (UV) unido al incremento en la temperatura para inactivar a los microorganismos presentes en el agua. Sin embargo, esta técnica requiere botellas de plástico, con la consiguiente limitación de volumen, además de proporcionar resultados muy variables en el caso de iluminación ininterrumpida o atenuada. El *oxígeno singlete* (1O2), una especie activa del oxígeno (O2) de elevada reactividad, es capaz de infligir daños irreversibles a los patógenos, al reaccionar con muchos de los componentes de las membranas celulares. El uso de esta especie química, inocua para el ser humano por su carácter evanescente es, por consiguiente, una opción interesante en el ámbito de la desinfección del agua.   El 1O2 puede ser generado fácilmente a partir de luz solar y del oxígeno disuelto de manera natural en el agua, gracias a un fotocatalizador adecuado que, tras la absorción de luz, transfiera su exceso de energía al O2 mediante un proceso conocido como *fotosensibilización*. El óptimo aprovechamiento de la radiación solar junto a un elevado rendimiento en la generación de 1O2, convierten a ciertos compuestos *basados en rutenio* en eficientes fotosensibilizadores. Asimismo, estos colorantes poseen una buena estabilidad, un coste moderado y, a pesar de no presentar problemas de toxicidad, pueden inmovilizarse sobre diferentes materiales de soporte con objeto de impedir su presencia en las aguas a tratar.   En este sentido, un soporte biocompatible de poli (dimetilsiloxano), abreviado como pSil ("*porous silicone*"), se ha mostrado muy adecuado para llevar a cabo el proceso de fotosensibilización de una manera satisfactoria. Este material polimérico poroso permite una robusta fijación de los fotosensibilizadores de rutenio, además de poseer unas propiedades atractivas (estructura interna porosa y gran permeabilidad al oxígeno) que permiten un excelente contacto entre los microorganismos "diana" y el 1O2 fotogenerado. Gracias al estudio y desarrollo *ex no*vo de materiales fotocatalíticos eficaces, se ha demostrado que aquellos constituidos por compuestos de rutenio inmovilizados sobre pSil poseen gran efectividad en la inactivación mediante 1O2 de diferentes tipos de microorganismos, por ejemplo *Escherichia coli* y *Enterococcus faecalis*, bacterias típicamente indicadoras de contaminación.   |  |  |  | | --- | --- | --- | | http://www.madrimasd.org/informacionidi/noticias/images/2010/agua-potable.jpg  **Figura. El detalle superior muestra un esquema del aprovechamiento de radiación solar incidiente en un colector de tipo CPC, así como el esquema de una sección transversal del mismo y del tubo aceptor de radiación. En el detalle inferior se observa un material fotocatalítico basado en un compuesto de rutenio soportado sobre pSil y su disposición en los tubos aceptores dentro del colector solar** | http://www.madrimasd.org/comun/images/1pix.gif |  |   Para el acondicionamiento microbiológico del agua se han desarrollado sistemas basados en colectores cilindro-parabólicos compuestos (CPC) como tecnología solar más adecuada. Dichos colectores permiten un gran aprovechamiento de la radiación solar incidente, al ser ésta recogida de manera óptima mediante una superficie reflectante que la dirige sobre tubos aceptores de vidrio por los que circula el agua a tratar en contacto con el material fotosensibilizador (véase la figura). Los procesos y sistemas desarrollados permiten el tratamiento (discontinuo) de unos 20 L de agua tras un periodo de irradiación solar de 3-5 horas. El objetivo último es suministrar agua suficiente para un consumo doméstico sostenible, de forma autónoma, sin suministro de corriente eléctrica ni de productos químicos adicionales, como se ha comprobado en estudios reales en comunidades rurales aisladas.   Las diferentes etapas de desarrollo descritas, financiadas por la UE y el [MICINN](http://www.micinn.es/portal/site/MICINN/), se han llevado a cabo en las instalaciones y laboratorios pertenecientes al grupo de investigación UCM GSOLFA ([Grupo de Sensores Optoquímicos y Fotoquímica Aplicada](http://www.ucm.es/info/gsolfa/)) en el Dpto. de Química Orgánica I, dirigido por el Prof. G. Orellana y en las que ha participado también de forma destacada el Prof. D. García.   **Autor:**   Francisco Manjón Navarro | | |