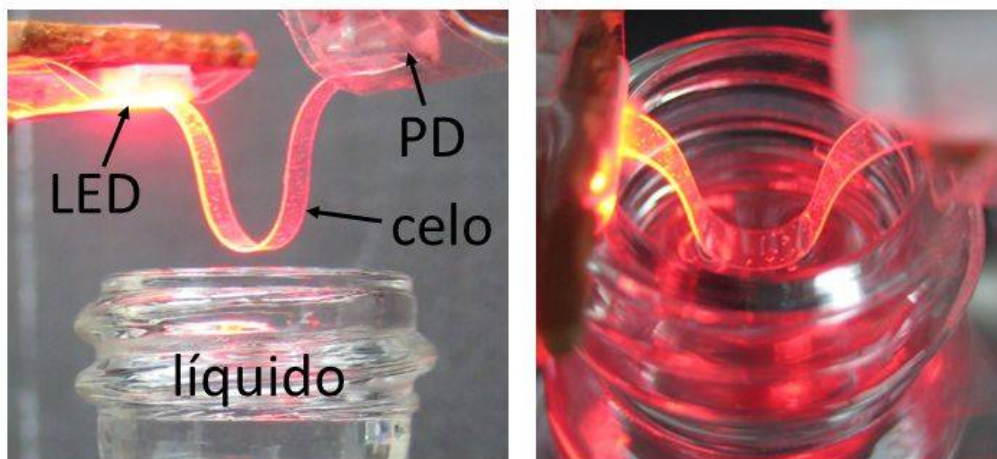


Nuevo sensor de celo para controlar la calidad de los líquidos

Investigadores de la Universidad Politécnica de Madrid han desarrollado un sensor óptico flexible que opera con luz y una tira de celo. Se puede utilizar para valorar la calidad de las bebidas y parámetros medioambientales, como el agua. Entre sus ventajas figura su bajo coste y fácil montaje respecto a otros instrumentos ópticos.

UPM

7/12/2016 09:08 CEST



El nuevo sensor óptico (izquierda) es una guía de onda fabricada de celo, un emisor led y un detector de luz (PD). Gracias a la flexibilidad del celo, es posible doblarlo en forma de U e introducirlo en un líquido para su análisis (derecha). / UPM

Dentro de un proyecto beneficiario en la [Convocatoria 2015 de Ayudas Fundación BBVA a Investigadores y Creadores Culturales](#), investigadores de la Universidad Politécnica de Madrid (UPM) han fabricado un innovador sensor óptico hecho con una cinta adhesiva común (celo), material flexible de muy bajo coste y que puede adquirirse fácilmente en papelerías, que detecta variaciones de las propiedades ópticas de un líquido cuando se sumerge en él. Se puede usar para el control de calidad de alimentos líquidos y la monitorización medioambiental.

El sensor consiste en una guía de onda formada por una tira de celo, en la cual se introduce luz procedente de un LED (*light emitting diode*) en uno de sus extremos y se detecta la luz que sale por el otro extremo mediante un

fotodiodo. El acoplo de luz a la guía flexible es posible gracias a un elemento difractivo, formado por una rejilla formada por líneas de aluminio de dimensiones nanométricas, incorporado al celo mediante un sencillo proceso de “pegar y tirar”. Ambos extremos de la guía de onda pueden ser adheridos fácilmente al emisor (LED) y detector de luz (fotodiodo).

El sensor consiste en una guía de onda formada por una tira de celo, donde la luz se introduce desde un LED y se detecta luego en un fotodiodo

Gracias a la flexibilidad del celo, la guía de onda puede doblarse en forma de U y ser sumergida parcialmente en el líquido que se desea examinar. Debido a la curvatura de la guía, parte de la luz que se propaga por ella se pierde por radiación. Estas pérdidas de curvatura dependen de las propiedades ópticas -en concreto, del índice de refracción- del medio circundante que, en este caso, es el líquido en el que se introduce la guía. Así, es posible detectar variaciones del índice de refracción del líquido midiendo con el fotodiodo la potencia óptica perdida durante el trayecto de la luz por la guía sumergida.

El índice de refracción de una disolución líquida está relacionado con propiedades físicas y químicas de la misma, tales como su densidad y concentración. De este modo, se puede evaluar, por ejemplo, el grado de maduración de la uva mediante la medida del índice de refracción de su jugo, o el contenido alcohólico de ciertas bebidas. Esto posibilita que el sensor desarrollado sea aplicable al sector alimenticio (control de procesos y de calidad de bebidas) y al medioambiental (control de calidad del agua).

Los materiales y componentes utilizados para fabricar el sensor son muy comunes y de muy bajo coste. Además, el ensamblado de los tres componentes principales (guía de celo, LED y fotodiodo) es muy simple, no necesita instrumentación o herramientas especializadas, por lo que puede ser realizado por personal no cualificado de forma rápida. Como señala Carlos Angulo Barrios, el investigador principal del proyecto, “estas características, junto con la flexibilidad ofrecida por el celo, hacen que el sensor desarrollado sea muy ventajoso con respecto a otros instrumentos ópticos de detección de índice de refracción más complejos, rígidos y caros,

especialmente para aplicaciones de campo y análisis *in situ* de líquidos en sitios de difícil acceso”.

Angulo Barrios es investigador del Instituto de Sistemas Optoelectrónicos y Microtecnología ([ISOM](#)) y profesor del Departamento de Tecnología Fotónica y Bioingeniería (TFB) de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación de la UPM. El trabajo se ha publicado en la revista *Sensors*.

Referencias bibliográficas:

Barrios, C.A. “Rapid on-site formation of a free-standing flexible optical link for sensing applications”. *Sensors*, vol. 16 (1643), pp. 1-11, 2016.

Barrios, C.A.; Canalejas-Tejero, V. “Compact discs as versatile cost-effective substrates for releasable nanopatterned aluminium films. *Nanoscale*, vol. 7, pp. 3435–3439, 2015.

Derechos: **Creative Commons**

TAGS

FOTODIODO | CELO | SENSOR ÓPTICO | LÍQUIDO | LED |

Creative Commons 4.0

Puedes copiar, difundir y transformar los contenidos de SINC. [Lee las condiciones de nuestra licencia](#)

