

LOS PRIMEROS RESULTADOS SE PUBLICARON ESTE VERANO EN LA REVISTA 'OPTICS LETTERS'

## Crean una cámara fotográfica de un solo píxel

Investigadores del Grupo de Investigación de Óptica de Castellón (GROC) de la Universidad Jaime I (UJI) de Castellón han desarrollado una nueva herramienta para el mundo de la imagen científica al conseguir registrar imágenes de alta calidad con un sensor de un solo píxel y distribuirlas de forma segura, es decir, sin permitir el acceso a la información a personas no autorizadas.

UJI

26/10/2010 12:23 CEST



La secuencia muestra la diferencia entre la imagen original, la obtenida con una clave errónea, y la descryptada. Foto: UJI.

El Grupo de Investigación de Óptica de Castellón (GROC) ha demostrado de forma sorprendente la posibilidad de capturar imágenes digitales con elevada calidad con un sensor de un solo píxel. Esta técnica, bautizada por los científicos como imagen fantasma (*ghost imaging*), se basa en la grabación secuencial de la intensidad luminosa transmitida o reflejada por un objeto iluminado por una secuencia de haces de luz *ruidosos*. Esta luz *ruidosa* es la que observamos, por ejemplo, cuando iluminamos un papel

con un puntero láser.

Los investigadores del GROC han conseguido capturar imágenes de objetos bidimensionales (como el logotipo de la UJI o la cara de una de las meninas de la famosa obra de arte interpretada por Picasso en 1957) mediante esta sorprendente cámara monopíxel. La clave de su éxito radica en la utilización de una pequeña pantalla de cristal líquido, de una pulgada, similar a la que contiene un proyector de vídeo, o a las que tenemos en casa, pero en miniatura, cuyas propiedades o características pueden ser modificadas con un ordenador para generar los haces de luz requeridos.

Además, los científicos castellanenses han demostrado, por primera vez en el mundo, la posibilidad de adaptar la técnica de manera que permita el envío seguro de la imagen a un conjunto de usuarios autorizados, utilizando un canal de distribución público, como por ejemplo, internet. La información transmitida es una simple secuencia numérica a partir de la que tan solo es posible recuperar la imagen si se conocen los códigos ocultos que permiten generar los patrones de ruido con los que se ha generado la información de acceso público.

Los primeros resultados de esta investigación, que aún continúa, se publicaron este verano en la revista *Optics Letters*, y un mes después la revista *Nature Photonics*, la más importante del ámbito de la óptica, le dedicó una reseña en su número de septiembre, dentro de la sección de artículos más relevantes publicados en esta disciplina científica.

### **Tecnología para una cámara monopíxel**

La tecnología alrededor de la cámara monopíxel no había sido aplicada, hasta ahora, para encriptar imágenes, pero sí que está siendo estudiada por varios grupos de investigación, entre ellos el Grupo de Investigación Óptica de Castellón (GROC), que trabajan en ella con el objetivo de conseguir imágenes de algunos tejidos biológicos que, debido a su especial transparencia o a su ubicación en las partes más internas del cuerpo (algunos centímetros por debajo de la mucosa superficial), son muy difíciles de visualizar utilizando dispositivos pixelados como las cámaras digitales actuales.

Además, los investigadores señalan que el encriptado de imágenes con esta técnica permitirá una mayor seguridad en la transmisión de imágenes, la autenticación de productos o, sencillamente, la ocultación de información a personas ajenas, proporcionando una herramienta muy eficaz contra la piratería de datos.

### **La importancia del sensor CCD**

En 2009, Willard S. Boyle y George E. Smith fueron galardonados con el Premio Nobel de Física por su éxito en la captación de imágenes mediante un sensor digital, el CCD. La clave consistió en el diseño de un procedimiento para registrar, en un corto período de tiempo, las señales eléctricas generadas por efecto fotoeléctrico en un gran número de puntos de la imagen, los píxeles.

El sensor CCD juega, en la cámara fotográfica, el mismo papel que el mosaico retiniano en el ojo humano. Desde entonces, la utilización del formato digital en la grabación de imágenes ha revolucionado diferentes ámbitos, entre otros la fotografía, al facilitar el procesamiento y la distribución de las imágenes.

Hoy en día, es común encontrar cámaras digitales con sensores CCD de 5, 6 e incluso, 12 millones de píxeles. Dado que la dimensión del sensor es fija (normalmente 24,7 milímetros cuadrados), es común pensar, aunque no de forma completamente acertada (ya que depende de otros aspectos como la calidad del vidrio de las lentes), que a mayor número de píxeles, mayor calidad de la imagen. Al contrario, también necesitamos más memoria para grabar estas imágenes (una imagen de cámara digital de seis millones de píxeles ocupa aproximadamente 2 Mb).

En los últimos años, el mundo de las tecnologías de la imagen se ha convertido en un ámbito científico en plena ebullición, motivado principalmente por sus aplicaciones biomédicas. Microscopios holográficos, tijeras que funcionan con luz, bisturís o láser han permitido diseñar técnicas de diagnóstico e intervención quirúrgica mínimamente invasivas.

En la actualidad el GROC está integrado por unos diez investigadores, coordinados actualmente por el catedrático Jesús Lancis, y desarrolla sus

actividades en el Departamento de Física y el recientemente creado Instituto de Nuevas Tecnologías de la Imagen de la UJI.

Además del mundo de las tecnologías de la imagen, el grupo participa en un proyecto de alcance nacional en el ámbito de los pulsos láseres ultracortos y ultraintensos, financiado con el programa Consolider Ingenio del Ministerio de Ciencia e Innovación y el Séptimo Programa Marco de la Unión Europea. El objetivo de este proyecto es establecer esta tecnología en el ámbito estatal a través del Centro Láser Pulsado de Salamanca (CLPU), una infraestructura estratégica singular, que cuenta con la aprobación del Gobierno de España.

---

#### Referencia bibliográfica:

Pere Clemente, Vicente Durán, Víctor Torres-Company, Enrique Tajahuerce, Jesús Lancis; "Optical encryption based on computational ghost imaging" *Optics Letters*. Julio de 2010, Vol. 35, Issue 14, pp. 2391-2393 (2010) doi:10.1364/OL.35.002391.

Copyright: **Creative Commons**

#### TAGS

PÍXEL | GHOST IMAGING | IMAGEN FANTASMA | TÉCNICA ÓPTICA |  
ENCRIPCIÓN | GROC | TEJIDOS BIOLÓGICOS | IMAGEN |

#### Creative Commons 4.0

You can copy, distribute and transform the contents of SINC. [Read the conditions of our license](#)

