

Madrid, miércoles, 23 de noviembre de 2022

## **Un equipo del CSIC visualiza en 3D la evolución temporal de la superficie del acero durante el procesado con láser**

- El trabajo liderado por científicos del Instituto de Óptica aporta nuevas claves sobre el procesado de metales por láser de femtosegundos mediante esta técnica
- Modificar las propiedades de los metales tiene aplicaciones, por ejemplo, en medicina, ya que es posible fabricar dispositivos que favorezcan la adhesión celular



El mecanizado de materiales con láser de femtosegundos es hoy en día una tecnología madura de alta precisión, empleada en numerosos procesos industriales. / Wikipedia

Un equipo del Instituto de Óptica del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (IO-CSIC) ha estudiado los procesos generados en el acero bajo excitación mediante pulsos de láser ultracortos. Esta investigación, [publicada en la revista Laser & Photonics](#)

Reviews, ha permitido a los científicos ver la evolución de la superficie en 3D en cuanto a su deformación y eliminación de material, un logro que aporta nuevas claves sobre esta técnica de procesado de metales empleada en la industria y la fabricación de materiales.

El procesado por láser ultracorto permite generar modificaciones extraordinarias en los metales, como cambiar el color, la forma en que se refleja la luz, su repulsión al agua y su resistencia al desgaste. También tiene aplicaciones médicas porque permite, por ejemplo, fabricar dispositivos que favorecen la adhesión celular y evitan el crecimiento bacteriano.

“El mecanizado de materiales con láser de nanosegundos es hoy en día una tecnología madura de alta precisión, que se aplica en la industria en numerosos procesos. Con la llegada del láser ultrarrápido de femtosegundos se ha producido un avance enorme, pudiendo tratar la superficie de un material sin que sufra mucho calentamiento, creando nítidos patrones o dibujos a escalas de nanómetros”, explica **Jan Siegel**, investigador del CSIC en el IO.

Sin embargo, para explotar del todo el potencial de esta tecnología y conseguir el diseño requerido en cada caso, es necesario un conocimiento detallado de los procesos de interacción entre el láser y la materia.

## Microscopía con resolución de picosegundos

Los científicos han obtenido imágenes de la superficie del material en diferentes momentos después de la aplicación del pulso láser, y han logrado una resolución temporal ultrarrápida y una resolución espacial microscópica. Estos datos experimentales se han combinado con un modelo teórico desarrollado para obtener la estructura 3D de la evolución de un material excitado por el láser.

“Hemos estudiado de forma teórica y experimental los cambios sufridos por una muestra de acero tras aplicar un pulso láser. Hemos logrado identificar y determinar la dinámica de los sucesivos procesos de excitación de electrones, calentamiento, fusión, expansión de la superficie líquida y de evaporación de parte del metal, además de obtener una reconstrucción en 3D de las capas de material en expansión durante las diferentes etapas”, detalla **Yasser Fuentes**, primer autor del trabajo.

En el régimen de excitación fuerte, los investigadores han observado un calentamiento ultrarrápido de electrones durante el pulso, seguido directamente por la transferencia de energía a la red en unos pocos picosegundos, lo que lleva a la formación inicial de un material fundido caliente sin haber tenido tiempo de expandirse.

La información obtenida en este trabajo contribuirá a aumentar la precisión alcanzable y la riqueza de estructuras que se pueden obtener mediante el diseño de esquemas de deposición de energía pulsada.

Yasser Fuentes-Edfuf, Mario García-Lechuga, Javier Solis, Jan Siegel. **Ultrafast Electron Dynamics and Optical Interference Tomography of Laser Excited Steel.** *Laser & Photonics Reviews.*  
DOI:[10.1002/lpor.202200511](https://doi.org/10.1002/lpor.202200511)

Alda Ólafsson / CSIC Comunicación