

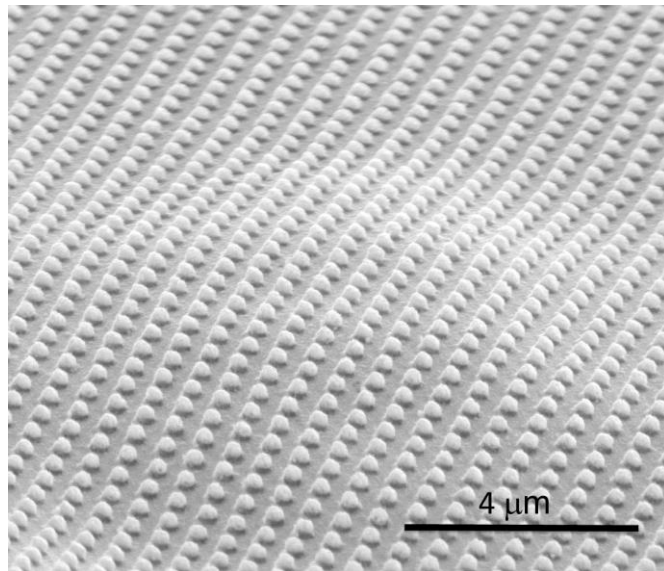
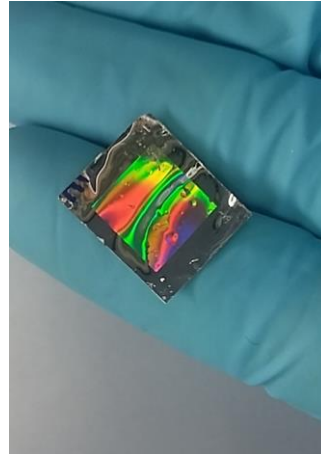


MINISTERIO  
DE ECONOMÍA, INDUSTRIA  
Y COMPETITIVIDAD



**Obtenen una cel·lulosa fotònica iridescent, que mimetitza la coloració dels insectes, amb aplicacions òptiques**

**Crean una celulosa fotònica iridiscente, que mimetiza la coloración de los insectos, con aplicaciones ópticas**  
**Scientists develop iridescent photonic cellulose, which mimics the structural color of insects, with optical applications**



**Contacte de premsa:**

Anna May Masnou, PhD - Institut de Ciència de Materials de Barcelona  
(ICMAB-CSIC): amay@icmab.cat | 935 801 853

**Campus de la Universitat Autònoma de Barcelona**

08193 Bellaterra, Catalunya, Espanya

**Telf.:** +34 935 801 853

**Fax.:** +34 935 805 729

**http://www.icmab.es**



## Obtenen una cel·lulosa fotònica iridescent, que mimetitza la coloració dels insectes, amb aplicacions òptiques

- L'estudi desenvolupat a l'ICMAB-CSIC i publicat a *Nature Photonics* descriu, per primera vegada, la tècnica per dotar de color estructural un derivat de la cel·lulosa mitjançant la seva nanoestructuració.
- El color no depèn de pigments, sinó de nanoestructures que interaccionen amb la llum de forma diferent, donant com a resultat diferents colors.
- Les aplicacions d'aquesta tecnologia inclouen des de l'embalatge de productes, fins a detectors, sensors o etiquetes biocompatibles, biodegradables i molt econòmiques per a la indústria alimentària o mèdica.

*Bellaterra, 9 d'abril de 2018.* Els colors brillants d'algunes papallones, escarabats o ocells no és degut a la presència de pigments que absorbeixen selectivament la llum, sinó degut a la denominada coloració estructural. La coloració estructural es produeix en superfícies que tenen una nanoestructuració amb dimensions similars a les de la longitud d'ona de la llum incident (típicament per sota de la micra). Aquestes nanoestructures ordenades es coneixen amb el nom de cristalls fotònics. Existeix un gran interès en dotar la cel·lulosa, el polímer més abundant de la terra, biocompatible i biodegradable, d'aquestes estructures, ja que li poden conferir noves i interessants funcionalitats òptiques i electròniques.

L'estudi que es publica avui a *Nature Photonics*, liderat pel Dr. Agustín Mihi de l'**Institut de Ciència de Materials de Barcelona (ICMAB-CSIC)**, aconsegueix crear, per primera vegada, cristalls fotònics i estructures plasmòniques d'un derivat de la cel·lulosa mitjançant la seva nanoestructuració amb la tècnica de la litografia suau. "Al nanoestructurar de forma periòdica la làmina de cel·lulosa, aquesta deixa de ser transparent i comença a reflectir colors intensament, que depenen del patró amb el qual s'ha imprès el polímer" diu aquest investigador.

Amb aquesta nova tècnica, totalment escalable, de baix cost, i alternativa a la tradicional de l'autoensamblatge, s'aconsegueix dotar aquest polímer d'una nanoestructura, creant grans àrees acolorides de gran qualitat i reproductibilitat en un temps molt curt, i amb un rang molt ampli de colors, només dependent de la morfologia i mida de les estructures creades.

Aquests cristalls fotònics es poden imprimir a sobre de diferents substrats, per tal de dotar de propietats fotòniques les superfícies que no ho són. Al mencionat estudi, s'imprimeixen sobre paper, la qual cosa demostra el potencial d'aquesta tecnologia com a tinta fotònica, per a aplicacions en tintes de seguretat, embalatge o paper decoratiu, o com a sensors de baix cost, entre altres.

Si es recobreixen aquestes estructures amb una fina capa de metall, adquireixen propietats plasmòniques tot mantenint la seva flexibilitat, i aconseguint colors molt més intensos i brillants. A més, segons el tipus de derivat de la cel·lulosa, varia el seu grau de biodegradabilitat i solubilitat en aigua. Aquestes estructures plasmòniques poden emprar-se com a sensors d'un sol ús per a emissió Raman o per augmentar la intensitat de la llum emesa per un colorant.

Els cristalls fotònics i les arquitectures plasmòniques s'utilitzen en el camp de l'òptica per la seva capacitat de manipular la llum. En aquest treball s'aconsegueixen aquestes interessants propietats òptiques en un material biocompatible i biodegradable, la qual cosa obre nous camps d'aplicació fins ara inexplorats. L'estudi

### Contacte de premsa:

Anna May Masnou, PhD - Institut de Ciència de Materials de Barcelona  
(ICMAB-CSIC): amay@icmab.cat | 935 801 853

Campus de la Universitat Autònoma de Barcelona

08193 Bellaterra, Catalunya, Espanya

Telf.: +34 935 801 853

Fax.: +34 935 805 729

<http://www.icmab.es>



MINISTERIO  
DE ECONOMÍA, INDUSTRIA  
Y COMPETITIVIDAD



ha estat finançat pel projecte ENLIGHTMENT del Consell Europeu d'Investigació (ERC Starting Grant) i pel projecte Severo Ochoa de l'ICMAB.

**Article de referència:**

*Hydroxypropyl cellulose photonic architectures by soft nanoimprinting lithography.* André Espinha, Camilla Dore, Cristiano Matricardi, Maria Isabel Alonso, Alejandro R. Goñi, and Agustín Mihi. **Nature Photonics.**

**Contacte de premsa:**

Anna May Masnou, PhD - Institut de Ciència de Materials de Barcelona  
(ICMAB-CSIC): amay@icmab.cat | 935 801 853

**Campus de la Universitat Autònoma de Barcelona**

08193 Bellaterra, Catalunya, Espanya

**Telf.:** +34 935 801 853

**Fax.:** +34 935 805 729

**http://www.icmab.es**



## Crean una celulosa fotónica iridiscente, que mimetiza la coloración de los insectos, con aplicaciones ópticas

- El estudio desarrollado en el ICMAB-CSIC y publicado en *Nature Photonics* describe, por primera vez, la técnica para dotar de color estructural un derivado de la celulosa mediante su nanoestructuración.
- El color no depende de pigmentos sino de nanoestructuras que interactúan con la luz de forma diferente, dando como resultado diferentes colores.
- Las aplicaciones de esta tecnología incluyen desde el embalaje de productos hasta detectores, sensores o etiquetas biocompatibles, biodegradables y muy económicas para la industria alimentaria o médica.

*Bellaterra, 9 de abril de 2018.* Los colores brillantes de algunas mariposas, escarabajos o pájaros no se deben a la presencia de pigmentos que absorben selectivamente la luz, sino debido a la denominada coloración estructural. La coloración estructural se produce en superficies que cuentan con una nanoestructuración con dimensiones similares a las de la longitud de onda de la luz incidente (típicamente por debajo de la micra). Estas nanoestructuras ordenadas se conocen con el nombre de cristales fotónicos. Existe un gran interés en dotar la celulosa, el polímero más abundante de la tierra, biocompatible y biodegradable, de estas estructuras, ya que le pueden conferir nuevas funcionalidades ópticas y electrónicas.

El estudio que se publica hoy en *Nature Photonics*, liderado por el Dr. Agustín Mihi del **Instituto de Ciencia de Materiales de Barcelona (ICMAB-CSIC)**, consigue crear, por primera vez, cristales fotónicos y estructuras plasmónicas de un derivado de la celulosa mediante su nanoestructuración con la técnica de la litografía suave. “Al nanoestructurar de forma periódica la lámina de celulosa, ésta deja de ser transparente y comienza a reflejar colores intensamente dependiendo del patrón con la que se la ha moldeado” dice este investigador.

Con esta nueva técnica, totalmente escalable, de bajo coste, y alternativa a la tradicional del autoensamblaje, se consigue dotar este polímero de una nanoestructura creando grandes áreas coloreadas, de gran calidad y reproducibilidad en un tiempo muy corto. El rango de colores que se puede obtener es muy amplio, y depende sólo de la morfología y el tamaño de las estructuras creadas.

Estos cristales fotónicos se pueden imprimir sobre diferentes sustratos para dotar de propiedades fotónicas las superficies que no lo son. En el mencionado estudio, se imprimen sobre papel, lo que demuestra el potencial de esta tecnología como tinta fotónica, para aplicaciones en tintas de seguridad, embalaje o papel decorativo, o como sensores de bajo coste, entre otros.

Si se recubren estas estructuras con una fina capa de metal, adquieren propiedades plasmónicas, manteniendo su flexibilidad, y consiguiendo colores mucho más intensos y brillantes. Además, según el tipo de derivado de la celulosa, se puede variar su grado de biodegradabilidad y solubilidad en agua. Estas estructuras plasmónicas pueden emplearse como sensores desechables para emisión Raman o para aumentar la luz emitida por un colorante.

Los cristales fotónicos y las arquitecturas plasmónicas se utilizan en la óptica por su capacidad de manipular la luz. En este trabajo se consiguen esas interesantes propiedades ópticas en un material biocompatible y biodegradable, la cual cosa puede abrir nuevos campos de aplicación todavía inexplorados. El estudio ha sido

### Contacte de premsa:

Anna May Masnou, PhD - Institut de Ciència de Materials de Barcelona  
(ICMAB-CSIC): amay@icmab.cat | 935 801 853

Campus de la Universitat Autònoma de Barcelona

08193 Bellaterra, Catalunya, Espanya

Telf.: +34 935 801 853

Fax.: +34 935 805 729

<http://www.icmab.es>



MINISTERIO  
DE ECONOMÍA, INDUSTRIA  
Y COMPETITIVIDAD



financiado por el proyecto ENLIGHTMENT del Consejo Europeo de Investigación (ERC Starting Grant) y por el proyecto Severo Ochoa del ICMAB.

**Artículo de referencia:**

*Hydroxypropyl cellulose Photonic arquitecturas by soft nanoimprinting lithography.* André Espinho, Camilla Dore, Cristiano Matricardi, María Isabel Alonso, Alejandro R. Goñi, and Agustín Mihi. **Nature Photonics.**

**Contacte de premsa:**

Anna May Masnou, PhD - Institut de Ciència de Materials de Barcelona  
(ICMAB-CSIC): amay@icmab.cat | 935 801 853

**Campus de la Universitat Autònoma de Barcelona**

08193 Bellaterra, Catalunya, Espanya

**Telf.:** +34 935 801 853

**Fax.:** +34 935 805 729

**http://www.icmab.es**



## Scientists develop iridescent photonic cellulose, which mimics the color of insects, with optical applications

- The study developed at the ICMAB-CSIC and published in *Nature Photonics* describes, for the first time, the technique to provide structural coloration on a cellulose derivative through its nanostructuring.
- The colors obtained do not depend on pigments but on nanostructures that interact differently with the incident light, therefore presenting different colors.
- The applications of this technology include ecofriendly production of color in packaging systems or decorative paper, anti-counterfeiting technology, or biocompatible, biodegradable, washable and edible and low cost detectors, sensors or labels for the food or medical industry.

*Bellaterra, April 9, 2018.* The bright colors of some butterflies, beetles or birds are not due to the presence of pigments that selectively absorb light, but due to the so-called structural coloration. Structural coloration occurs on surfaces with a nanostructure with dimensions similar to those of the wavelength of the incident light (typically below the micron). These ordered nanostructures are known as photonic crystals. There is a great interest in providing cellulose, the most abundant polymer in earth, biocompatible and biodegradable, with these structures, which can offer new optical and electric functionalities.

The study published today in *Nature Photonics*, led by Dr. Agustín Mihi of the **Institute of Materials Science of Barcelona (ICMAB-CSIC)**, creates for the first time photonic crystals and plasmonic structures of a cellulose derivative through its nanostructuring with the soft lithography technique. "By periodically nanostructuring the cellulose film, it is no longer transparent and begins to reflect intense colors, depending on the pattern with which it has been molded" says this researcher.

With this new, fully scalable and low cost technique, alternative to the traditional self-assembly of cellulose nanocrystals, a high quality and reproducible nanostructure is created on this polymer in a very short time, and achieving a wide range of iridescent colors, only depending on the size and morphology of the created structures.

These photonic crystals can be nanoimprinted on different substrates to provide photonic properties on surfaces that do not present this property, such as paper, demonstrating the potential of this technology as photonic ink, for applications in anti-counterfeiting technology, packaging, decorative paper, labels or sensors, among others.

When these structures are covered with a thin metal layer, they acquire plasmonic properties while maintaining their flexibility, achieving brighter colors. Furthermore, depending on the type of cellulose derivative used, its degree of biodegradability and solubility in water can be tuned. These plasmonic structures can be used as disposable sensors for Raman emission or to increase the light emitted by a dye.

Photonic crystals and plasmonic architectures are used in optics for their ability to manipulate light. In this work, these interesting optical properties are obtained in a biocompatible and biodegradable material, which can open up new fields of application. The study has been funded by the European Research Council (ERC Starting Grant) through the the ENLIGHTMENT project, and by the Severo Ochoa project of the ICMAB.

**Contacte de premsa:**

Anna May Masnou, PhD - Institut de Ciència de Materials de Barcelona  
(ICMAB-CSIC): amay@icmab.cat | 935 801 853

Campus de la Universitat Autònoma de Barcelona

08193 Bellaterra, Catalunya, Espanya

Tel.: +34 935 801 853

Fax.: +34 935 805 729

<http://www.icmab.es>



MINISTERIO  
DE ECONOMÍA, INDUSTRIA  
Y COMPETITIVIDAD



**Reference article:**

*Hydroxypropyl cellulose photonic architectures by soft nanoimprinting lithography.* André Espinha, Camilla Dore, Cristiano Matricardi, Maria Isabel Alonso, Alejandro R. Goñi, and Agustín Mihi. **Nature Photonics.**

**Contacte de premsa:**

Anna May Masnou, PhD - Institut de Ciència de Materials de Barcelona  
(ICMAB-CSIC): amay@icmab.cat | 935 801 853

**Campus de la Universitat Autònoma de Barcelona**

08193 Bellaterra, Catalunya, Espanya

**Telf.:** +34 935 801 853

**Fax.:** +34 935 805 729

**http://www.icmab.es**