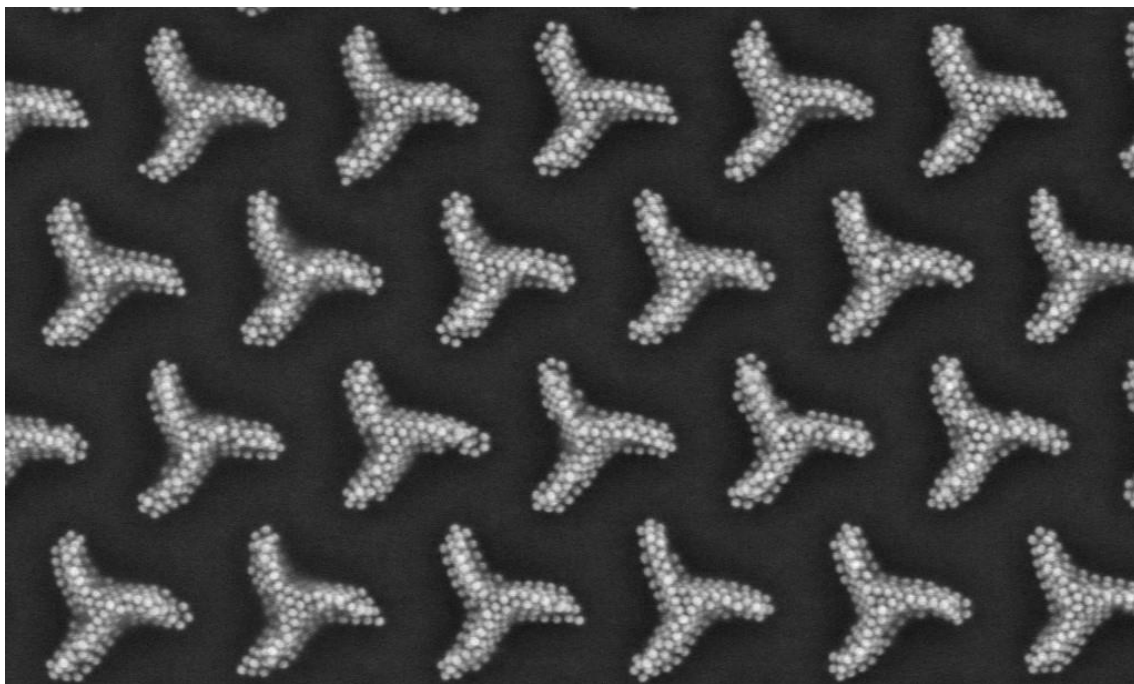




MINISTERIO
DE CIENCIA, INNOVACIÓN
Y UNIVERSIDADES



Revolucionant la manipulació de la llum: avenços de l'ICMAB en nanostructures plasmòniques quirals

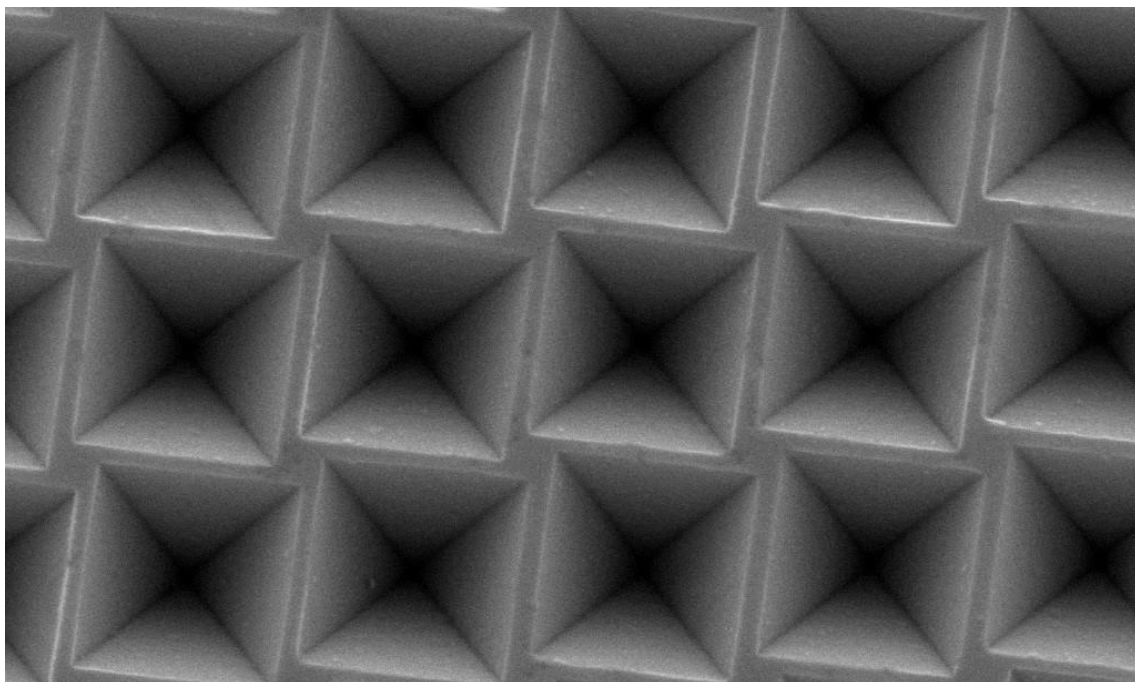


Imatge de microscòpia electrònica d'escombratge (SEM) d'una disposició ordenada de nanopartícules col·loïdals d'or (Au) de 45 nm autoorganitzades en motius quirals, en aquest cas triskelions, fabricades mitjançant un mètode d'autoorganització assistida mitjançant un motlle. | Adaptat de Nature Communications 16, 1687 (2025)

Un equip de recerca de l'Institut de Ciència de Materials de Barcelona (ICMAB-CSIC) està revolucionant la manera com es pot manipular la llum a escala nanomètrica mitjançant estructures plasmòniques quirals: nanomaterials dissenyats per interactuar amb llum polaritzada d'una forma extraordinària. Membres del grup NANOPTO de l'ICMAB han publicat recentment dos estudis pioners que demostren com tècniques de fabricació econòmiques poden servir per produir nanostructures quirals altament eficients, amb possibles aplicacions en sensors, imatge i fins i tot tecnologies quàntiques.

Un primer estudi, publicat a [*Nature Communications*](#), presenta arquitectures plasmòniques quirals autoorganitzades (patrons de tipus triskelion) formades per nanopartícules d'or i plata. Aquestes estructures mostren respostes òptiques excepcionals, interactuant selectivament amb llum circularment polaritzada, i obren noves possibilitats per a dispositius optoelectrònics avançats.

En un segon estudi publicat a [*ACS Applied Materials & Interfaces*](#), l'equip introdueix noves metasuperfícies plasmòniques mitjançant conjunts ordenats (arrays) de piràmides invertides. Aquestes metasuperfícies proporcionen un control de polarització sense precedents i es poden fabricar amb litografia tova (amb materials flexibles) i gravat anisotròpic, donant lloc a una tècnica escalable i molt econòmica.



Imatge de microscòpia electrònica d'escombratge (SEM) d'un substrat de silici nanoestructurat amb litografia tova i gravat anisotròpic per obtenir una disposició ordenada de piràmides invertides. A causa de la desalineació entre la direcció de l'array i la direcció cristal·lina del silici, s'observa un motiu quiral. | Adaptat de ACS Appl. Mater. Interfaces 17, 10, 15824–15835, 2025.

Luis Pérez, coautor d'ambdós estudis, comenta sobre el potencial d'aquests avenços:

"La nostra recerca estableix les bases per a una nova generació de dispositius de manipulació de la llum que podrien millorar significativament tecnologies com les pantalles i la monitorització ambiental."

L'investigador Agustín Mihi, també coautor dels dos estudis i expert en nanofotònica, destaca la importància de l'escalabilitat en aquestes innovacions:

"No només explorem els límits de les propietats òptiques a escala nanomètrica, sinó que ens assegurem que aquestes tecnologies es puguin escalar per a aplicacions industrials. Aquesta combinació de rendiment i escalabilitat és essencial per transformar aquests descobriments en productes reals."

Aquests dos estudis ofereixen una visió revolucionària de la manipulació de la llum a escala nanoscòpica i obren el camí cap a dispositius optoelectrònics més eficients i accessibles, amb àmplies aplicacions en sectors com la salut, l'energia i les comunicacions.



MINISTERIO
DE CIENCIA, INNOVACIÓN
Y UNIVERSIDADES



Articles

Chiral plasmonic superlattices from template-assisted assembly of achiral nanoparticles

Xiaoyu Qi, Luis Alberto Pérez, Jose Mendoza-Carreño, Miquel Garriga, Maria Isabel Alonso & Agustín Mihi

Nature Communications **16**, 1687, 2025

<https://doi.org/10.1038/s41467-025-56999-0>

Strong Chiro-Optical Activity of Plasmonic Metasurfaces with Inverted Pyramid Arrays

Luis Alberto Pérez*, Jinhui Hu, Jose Mendoza-Carreño, Miquel Garriga, Maria Isabel Alonso, Oriol Arteaga, Alejandro R. Goñi*, Agustín Mihi*

ACS Appl. Mater. Interfaces **17**, 10, 15824–15835, 2025

<https://doi.org/10.1021/acsami.4c19803>

Més informació

Unitat de Comunicació i Divulgació

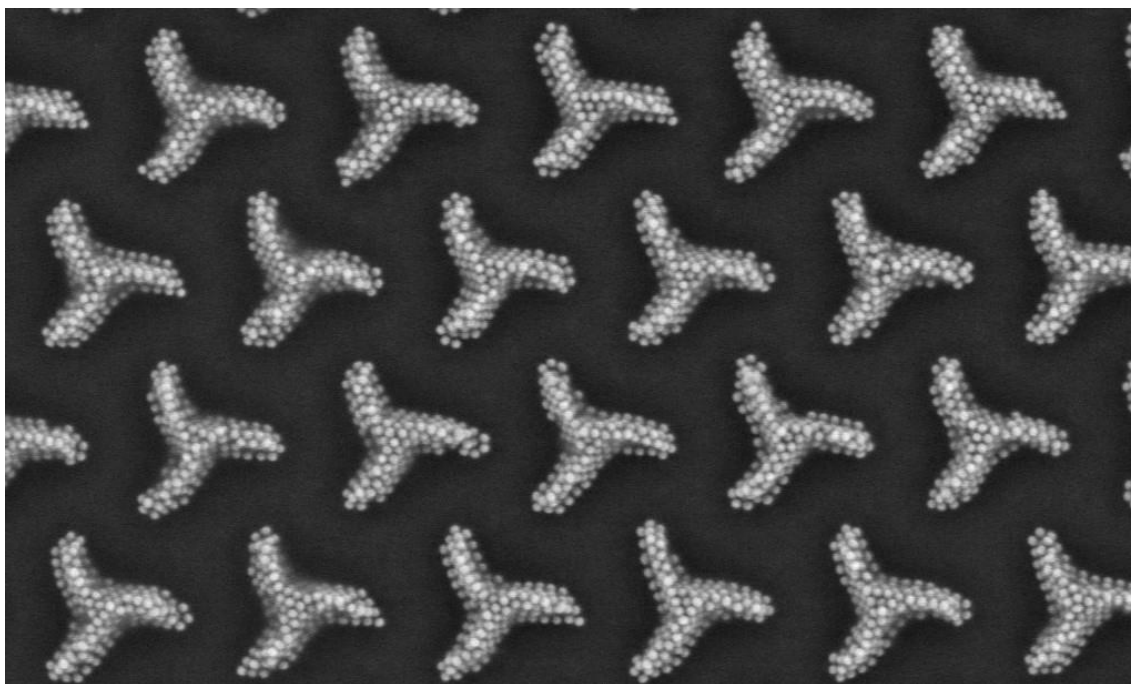
communication@icmab.es



MINISTERIO
DE CIENCIA, INNOVACIÓN
Y UNIVERSIDADES



Revolutionizing light manipulation: ICMAB's advances in chiral plasmonic nanostructures



Scanning electron microscopy (SEM) image of an array formed by 45 nm colloidal Au nanoparticles self-assembled into chiral motifs, in this case triskelions, fabricated using a template-assisted self-assembly method | Adapted from Nature Communications 16, 1687 (2025)

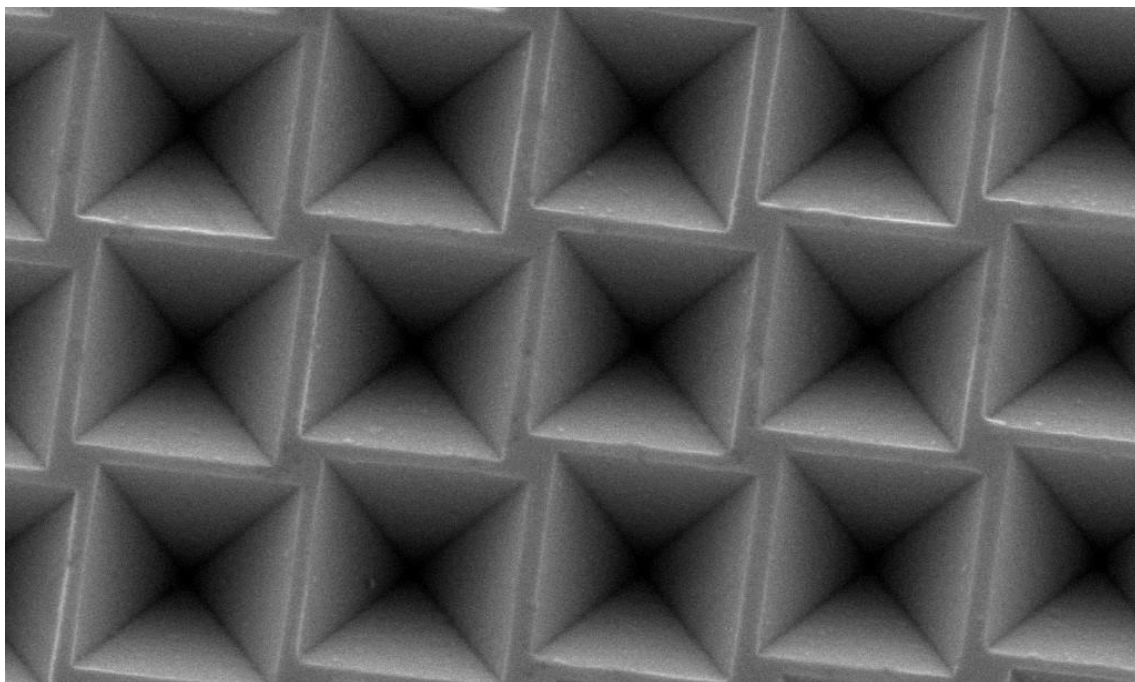
Researchers from ICMAB are revolutionizing how we manipulate light at the nanoscale using chiral plasmonic structures—nanomaterials designed to interact with polarized light in extraordinary ways. ICMAB researchers from the NANOPTO group at ICMAB have recently published two groundbreaking studies demonstrating how cost-effective fabrication techniques can produce highly efficient chiral nanostructures with potential applications in sensors, imaging, and even quantum technologies.

A first study, published in [Nature Communications](#), showcases self-assembled chiral plasmonic architectures (triskelion patterns) made from gold and silver nanoparticles. These structures demonstrate exceptional optical responses, selectively interacting with circularly polarized light, opening up exciting possibilities for advanced optoelectronic devices.

In a second study published in [ACS Applied Materials & Interfaces](#), the team introduced novel plasmonic metasurfaces using inverted pyramid arrays. These metasurfaces provide unprecedented polarization control and can be fabricated using soft lithography and anisotropic etching, resulting in a cost-effective and scalable method.



MINISTERIO
DE CIENCIA, INNOVACIÓN
Y UNIVERSIDADES



Scanning electron microscopy (SEM) image of a silicon substrate that has been nanostructured using soft lithography and anisotropic etching to obtain an array of inverted pyramids. Due to a mismatch between the array directions and the crystalline directions of the silicon, a chiral motif is observed. | Adapted from ACS Appl. Mater. Interfaces 17, 10, 15824–15835, 2025

Luis Pérez, co-author of both studies, commented on the potential of these advancements:

“Our research lays the foundation for a new generation of light-manipulating devices that could significantly improve technologies in fields like displays and environmental monitoring.”

Researcher Agustín Mihi, co-author in both studies and expert in nanophotonics, emphasized the importance of scalability in these innovations:

“Not only do we push the limits of optical properties at the nanoscale, but we ensure that these technologies can be scaled up for industrial applications. This combination of performance and scalability is essential for transforming these discoveries into real-world products.”

These two studies together offer revolutionary insights into the manipulation of light at the nanoscale and pave the way for more efficient and accessible optoelectronic devices, with broad applications in industries ranging from healthcare to energy and communications.



MINISTERIO
DE CIENCIA, INNOVACIÓN
Y UNIVERSIDADES



Articles

Chiral plasmonic superlattices from template-assisted assembly of achiral nanoparticles

Xiaoyu Qi, Luis Alberto Pérez, Jose Mendoza-Carreño, Miquel Garriga, Maria Isabel Alonso & Agustín Mihi

Nature Communications **16**, 1687, 2025

<https://doi.org/10.1038/s41467-025-56999-0>

Strong Chiro-Optical Activity of Plasmonic Metasurfaces with Inverted Pyramid Arrays

Luis Alberto Pérez*, Jinhui Hu, Jose Mendoza-Carreño, Miquel Garriga, Maria Isabel Alonso, Oriol Arteaga, Alejandro R. Goñi*, Agustín Mihi*

ACS Appl. Mater. Interfaces **17**, 10, 15824–15835, 2025

<https://doi.org/10.1021/acsami.4c19803>

More information

Communication and Outreach Unit

communication@icmab.es



MINISTERIO
DE CIENCIA, INNOVACIÓN
Y UNIVERSIDADES



Revolucionando la manipulación de la luz: los avances del ICMAB en nanoestructuras plasmónicas quirales

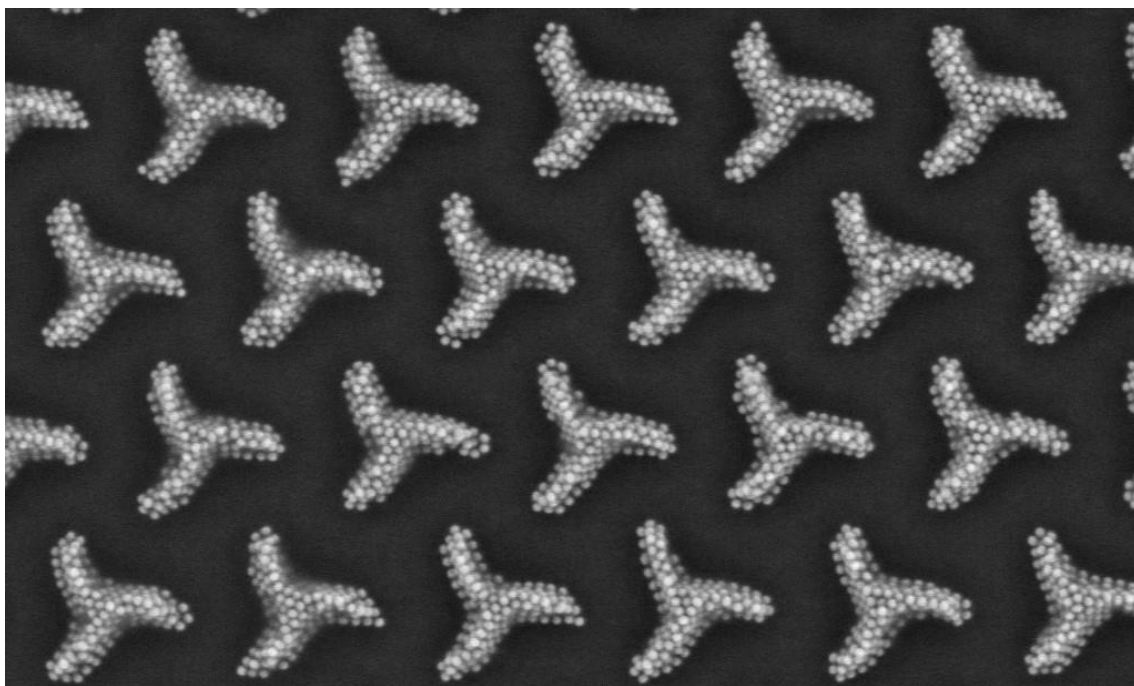


Imagen de microscopía electrónica de barrido (SEM) de un conjunto ordenado formado por nanopartículas coloidales de oro (Au) de 45 nm autoensambladas en motivos quirales, en este caso triskeliones, fabricadas mediante un método de autoensamblaje asistido por plantilla. | Adaptado de Nature Communications 16, 1687 (2025)

Investigadores del Instituto de Ciencia de Materiales de Barcelona (ICMAB-CSIC) están revolucionando la manera en que se manipula la luz a escala nanométrica mediante estructuras plasmónicas quirales: nanomateriales diseñados para interactuar con luz polarizada de formas extraordinarias. Investigadores del grupo NANOPTO del ICMAB han publicado recientemente dos estudios pioneros que demuestran cómo técnicas de fabricación de bajo coste pueden producir nanoestructuras quirales altamente eficientes, con aplicaciones potenciales en sensores, imagen e incluso tecnologías cuánticas.

Un primer estudio, publicado en [Nature Communications](#), presenta arquitecturas plasmónicas quirales autoensambladas (patrones tipo triskelion) hechas con nanopartículas de oro y plata. Estas estructuras muestran respuestas ópticas excepcionales, interactuando selectivamente con luz circularmente polarizada, y abren nuevas posibilidades para dispositivos optoelectrónicos avanzados.

En un segundo estudio publicado en [ACS Applied Materials & Interfaces](#), el equipo introduce nuevas metasuperficies plasmónicas mediante arreglos de pirámides invertidas. Estas metasuperficies ofrecen un control de polarización sin precedentes y pueden fabricarse utilizando litografía blanda y grabado anisotrópico, lo que resulta en un método escalable y rentable.



MINISTERIO
DE CIENCIA, INNOVACIÓN
Y UNIVERSIDADES

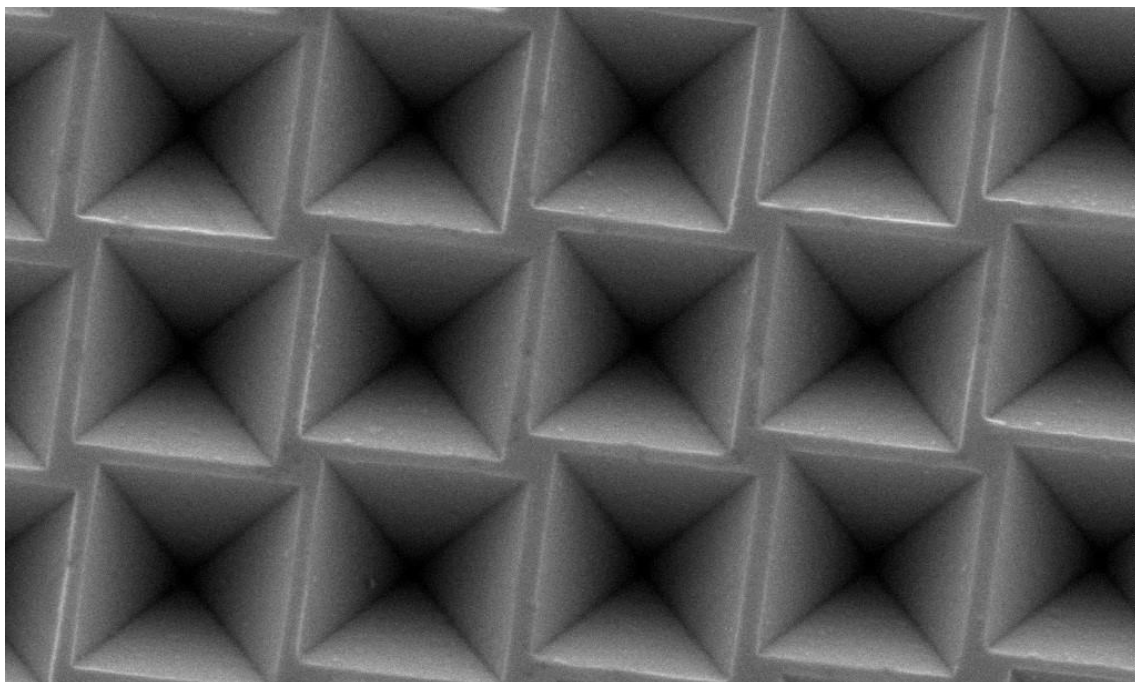


Imagen de microscopía electrónica de barrido (SEM) de un sustrato de silicio nanoestructurado mediante litografía blanda y grabado anisotrópico para obtener una disposición ordenada de pirámides invertidas. Debido al desajuste entre la dirección del arreglo y la dirección cristalina del silicio, se observa un patrón quiral. | Adaptado de ACS Appl. Mater. Interfaces 17, 10, 15824–15835, 2025.

Luis Pérez, coautor de ambos estudios, comenta sobre el potencial de estos avances:

"Nuestra investigación sienta las bases para una nueva generación de dispositivos de manipulación de luz que podrían mejorar significativamente tecnologías como las pantallas y el monitoreo ambiental."

El investigador Agustín Mihi, también coautor de los dos estudios y experto en nanofotónica, subraya la importancia de la escalabilidad:

"No solo exploramos los límites de las propiedades ópticas a escala nanométrica, sino que garantizamos que estas tecnologías puedan escalarse para aplicaciones industriales. Esta combinación de rendimiento y escalabilidad es esencial para transformar estos descubrimientos en productos reales."

Estos dos estudios ofrecen una visión revolucionaria de la manipulación de la luz a escala nanoscópica y abren el camino hacia dispositivos optoelectrónicos más eficientes y accesibles, con amplias aplicaciones en sectores como la salud, la energía y las comunicaciones.



MINISTERIO
DE CIENCIA, INNOVACIÓN
Y UNIVERSIDADES



Artículos

Chiral plasmonic superlattices from template-assisted assembly of achiral nanoparticles

Xiaoyu Qi, Luis Alberto Pérez, Jose Mendoza-Carreño, Miquel Garriga, Maria Isabel Alonso & Agustín Mihi

Nature Communications **16**, 1687, 2025

<https://doi.org/10.1038/s41467-025-56999-0>

Strong Chiro-Optical Activity of Plasmonic Metasurfaces with Inverted Pyramid Arrays

Luis Alberto Pérez*, Jinhui Hu, Jose Mendoza-Carreño, Miquel Garriga, Maria Isabel Alonso, Oriol Arteaga, Alejandro R. Goñi*, Agustín Mihi*

ACS Appl. Mater. Interfaces **17**, 10, 15824–15835, 2025

<https://doi.org/10.1021/acsami.4c19803>

Más información

Unidad de Comunicación y Divulgación

communication@icmab.es