

Barcelona, 27 de maig de 2020

## Noves nanopartícules fluorescents per veure allò invisible als ulls

Investigadores i investigadors del grup [Nanomol](#) de l'[Institut de Ciència de Materials de Barcelona \(ICMAB-CSIC\)](#), de la xarxa [CIBER-BBN](#) i de la [ICTS Nanbiosis U6](#), i membres de la xarxa TECNIO de transferència de tecnologia d'ACCIÓ-Generalitat de Catalunya, juntament amb el *New Jersey Institute of Technology* (NJIT, USA) i la Universitat de Parma (UNIPR, Itàlia) han desenvolupat un nou nanomaterial per bioimatge. Els resultats de l'estudi son fruit del projecte TECNIOspring PLUS cofinançat per ACCIO i la Comissió Europea.

És ben cert que és molt difícil entendre què passa al nostre organisme si som incapaços de visualitzar-ho. Per exemple, en l'actualitat sabem que les cèl·lules tumorals tenen la capacitat de créixer sense control gràcies a diverses tècniques microscòpiques que ens han permès ampliar-les fins a tal punt, que som capaços de veure perfectament cada cèl·lula. El disseny de microscopis i l'enginyeria òptica i electrònica que hi ha al darrere ha avançant molt ràpidament en els últims anys, de fet el premi Nobel de Química del 2014 es va atorgar als investigadors Eric Betzig, William E. Moerner i Stefan Hell, pel desenvolupament de microscòpia de fluorescència de super-resolució. Aquests avenços han permès veure fins i tot allò que hi ha al interior de les cèl·lules, arribant a l'escala nanomètrica amb molta resolució.

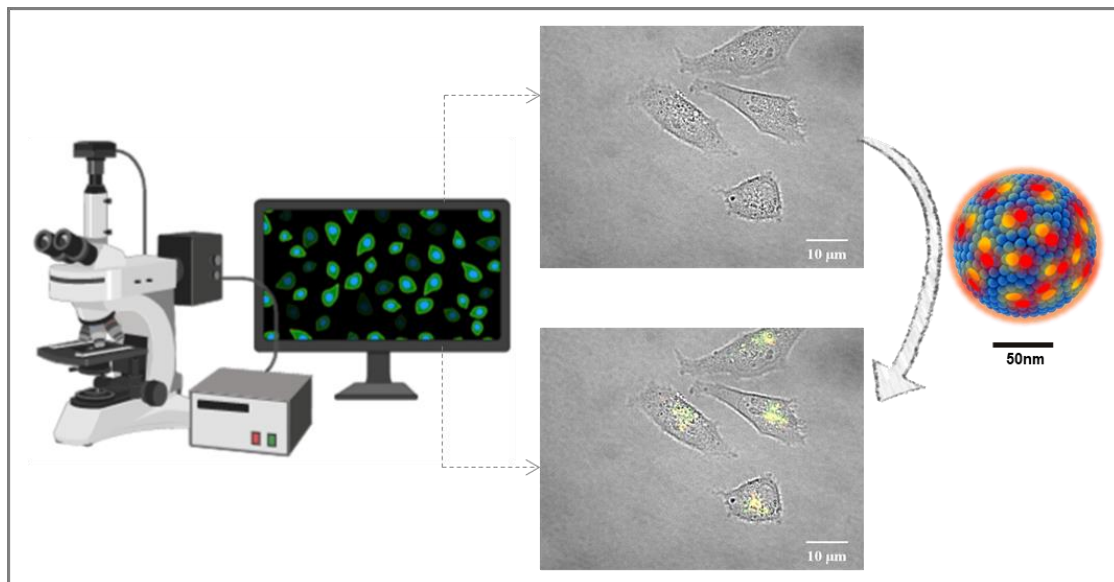
Ara bé, què passa quan no som capaços de veure allò que busquem? És aquí on entren en joc les sondes fluorescents, molècules que proporcionen un senyal, emetent llum a certa longitud d'ona un cop son excitades. Aquestes sondes han de complir una sèrie de requisits, entre els quals destaquen: tenir una lluminositat o brillantor elevada, ser totalment biocompatibles, i tenir una elevada fotoestabilitat i dispersabilitat en medis fisiològics.

El grup Nanomol ha desenvolupat [unes noves sondes fluorescents](#), en concret nanopartícules orgàniques fluorescents (FONs de les seves inicials amb anglès). Aquestes noves FONs es basen en Quatsomes (Qs), unes nanovesícules produïdes pel mateix grup través d'una tecnologia sostenible (Delos-susp, [Nanomol Technologies SL](#)), les quals estan carregades amb fluoròfors o molècules fluorescents – en concret dos tipus de carbocianines. Les nanopartícules tenen un diàmetre mitjà de 120 nm i han demostrat una bona biocompatibilitat i una elevada estabilitat tant en el temps com un cop exposades a irradiació d'alta potència com els làsers.

“És especialment rellevant la brillantor que s’ha aconseguit: aquestes noves nanovesícules fluorescents son unes 100 vegades més brillants que altres nanopartícules fluorescents comercials, com per exemple els Quantum Dots, permetent així l’adquisició d’imatges d’alta qualitat” explica la Judit Morla-Folch, investigadora postdoctoral al grup Nanomol a l’ICMAB, i primera autora de l’estudi, publicat a la revista *ACS Appl. Mater. Interfaces*.

A més a més, aquestes nanopartícules tenen una altre singularitat, i és que experimenten transferència d’energia de ressonància de Förster, habitualment abreujat com FRET per les seves sigles en anglès. Aquest fenomen permet millorar l’adquisició d’imatges ja que es redueix significativament l’auto absorció i per tant, el soroll de fons durant la bioimatge. A més, l’efecte FRET permet monitoritzar la integritat de la nanopartícula, un gran avantatge per aplicacions biomèdiques on és necessari saber quan la nanovesícula es manté sencera o es desintegra.

En conjunt, els FONs fluorescents desenvolupats pel grup Nanomol del ICMAB-CSIC en col·laboració amb el NJIT (USA) i la UNIPR (Itàlia) constitueixen una prometedora plataforma per bioimatge i pel disseny de kits de diagnòstic mèdic.



*Figura: Les noves nanopartícules orgàniques fluorescents permeten millorar la visualització de cèl·lules i teixits al microscopi.*

**Article de referència:**

**Dye-Loaded Quasomes Exhibiting FRET as Nanoprobes for Bioimaging**

Judit Morla-Folch, Guillem Vargas-Nadal, Tinghan Zhao, Cristina Sissa, Antonio Ardizzone, Siarhei Kurhuzenkau, Mariana Köber, Mehrun Uddin, Anna Painelli, Jaume Veciana, Kevin D. Belfield, and Nora Ventosa

**ACS Appl. Mater. Interfaces** 2020, 12, 18, 20253–20262

[DOI: 10.1021/acsami.0c03040](https://doi.org/10.1021/acsami.0c03040)

Barcelona, 27 de mayo de 2020

## Nuevas nanopartículas fluorescentes para ver lo invisible a los ojos

Investigadores del grupo [Nanomol](#) del [Instituto de Ciencia de Materiales de Barcelona \(ICMAB-CSIC\)](#), de la red [CIBER-BBN](#) y de la [ICTS Nanbiosis U6](#), y miembros de la red TECNIO de transferencia de tecnología de *ACCIÓ-Generalitat de Catalunya*, junto con el *New Jersey Institute of Technology* (NJIT, USA) y la Universidad de Parma (UNIPR, Italia) han desarrollado un nuevo nanomaterial para bioimagen. Los resultados del estudio son fruto del proyecto TECNIOspring PLUS cofinanciado por ACCIÓ y la Comisión Europea.

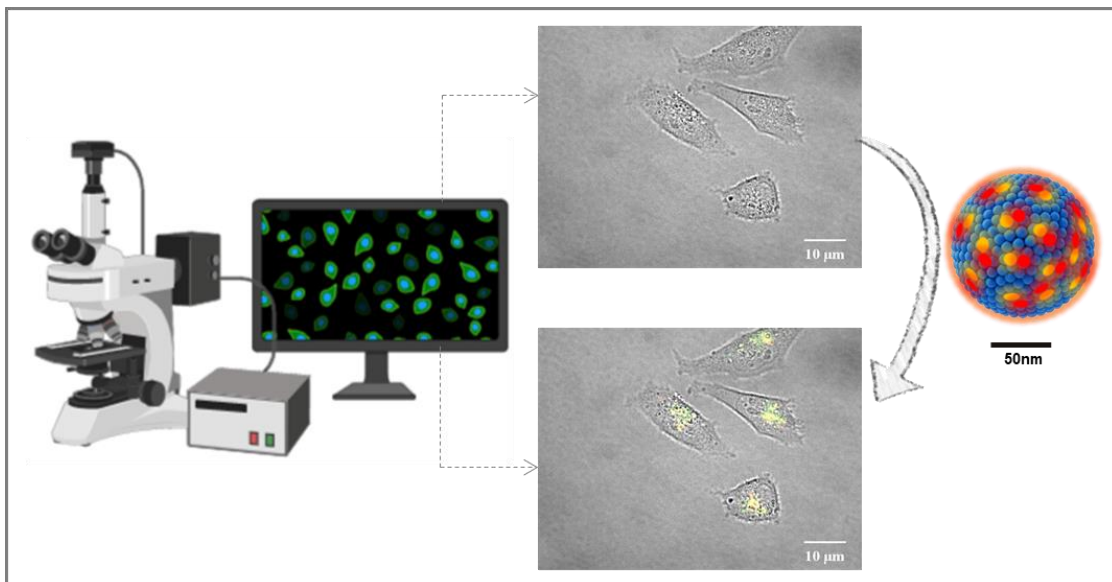
Es cierto que es muy difícil entender qué pasa en nuestro organismo si somos incapaces de visualizarlo. Por ejemplo, en la actualidad sabemos que las células tumorales tienen la capacidad de crecer sin control gracias a diversas técnicas microscópicas que nos han permitido ampliarlas hasta tal punto, que hemos sido capaces de ver perfectamente cada célula. El diseño de microscopios y la ingeniería óptica y electrónica que hay detrás ha avanzado muy rápidamente en los últimos años. De hecho, el premio Nobel de Química de 2014 se otorgó a los investigadores Eric Betzig, William E. Moerner y Stefan Hell, por el desarrollo de microscopía de fluorescencia de super-resolución. Estos avances han permitido ver incluso lo que hay en el interior de las células, llegando a la escala nanométrica con mucha resolución.

Ahora bien, ¿qué ocurre cuando no somos capaces de ver lo que buscamos? Es aquí donde entran en juego las sondas fluorescentes, moléculas que proporcionan una señal: emiten luz a cierta longitud de onda una vez son excitadas. Estas sondas deben cumplir una serie de requisitos, entre los que destacan: tener una luminosidad o brillo elevada, ser totalmente biocompatibles, y tener una alta fotoestabilidad y una alta dispersabilidad en medios fisiológicos.

El grupo Nanomol ha desarrollado [unas nuevas sondas fluorescentes](#), en concreto nanopartículas orgánicas fluorescentes (FONs, por sus iniciales en inglés). Estas nuevas FONs se basan en Quatsomes (QSs), unas nanovesículas producidas por el mismo grupo a través de una tecnología sostenible (Delos-susp, [Nanomol Technologies SL](#)), las cuales están cargadas con fluoróforos o moléculas fluorescentes – en concreto dos tipos de carbocianinas. Las nanopartículas tienen un diámetro medio de 120 nm y han demostrado una buena biocompatibilidad y una elevada estabilidad, tanto en el tiempo como una vez expuestas a irradiación láser de alta potencia.

“Es especialmente relevante la luminosidad que se ha conseguido: estas nuevas nanovesículas fluorescentes son unas 100 veces más brillantes que otras nanopartículas fluorescentes comerciales, como por ejemplo los Quantum Dots, permitiendo así la adquisición de imágenes de alta calidad” explica Judit Morla-Folch, investigadora postdoctoral del grupo Nanomol en el ICMAB y primera autora del estudio, publicado en la revista *ACS Appl. Mater. Interfaces*.

Además, estas nanopartículas tienen otra singularidad, y es que experimentan transferencia de energía de resonancia de Förster, habitualmente abreviado como FRET por sus siglas en inglés. Este fenómeno permite mejorar la adquisición de imágenes ya que se reduce significativamente la auto-absorción y, por tanto, el ruido de fondo durante la adquisición de la bioimagen. Además, el efecto FRET permite monitorizar la integridad de la nanopartícula, una gran ventaja para aplicaciones biomédicas donde es necesario saber cuando la nanovesícula se mantiene entera o se desintegra. En conjunto, las nanopartículas orgánicas fluorescentes (FONs) desarrollados por el grupo Nanomol del ICMAB-CSIC en colaboración con el NJIT (USA) y la UNIPR (Italia) constituyen una prometedora plataforma para bioimagen y para el diseño de kits de diagnóstico médico.



*Figura: Las nuevas nanopartículas orgánicas fluorescentes permiten mejorar la visualización de células y tejidos al microscopio.*

**Artículo de referencia:**

**Dye-Loaded Quasomes Exhibiting FRET as Nanoprobes for Bioimaging**

Judit Morla-Folch, Guillem Vargas-Nadal, Tinghan Zhao, Cristina Sissa, Antonio Ardizzone, Siarhei Kurhuzenkau, Mariana Köber, Mehrun Uddin, Anna Painelli, Jaume Veciana, Kevin D. Belfield, and Nora Ventosa

**ACS Appl. Mater. Interfaces** 2020, 12, 18, 20253–20262

[DOI: 10.1021/acsami.0c03040](https://doi.org/10.1021/acsami.0c03040)

Barcelona, 27 May 2020

## New fluorescent nanoparticles to see what is invisible to the eye

Researchers from the [Nanomol](#) group at the [Institute of Materials Science of Barcelona \(ICMAB-CSIC\)](#), the [CIBER-BBN](#) network and the [ICTS Nanbiosis U6](#), and members of the TECNIO technology transfer network *ACCIÓ-Generalitat de Catalunya*, together with the New Jersey Institute of Technology (NJIT, USA) and the University of Parma (UNIPR, Italy) have developed a new nanomaterial for bioimaging. The results of the study are the result of the TECNIOspring PLUS project co-financed by *ACCIÓ* and the European Commission.

It is true that it is very difficult to understand what happens in our bodies if we are unable to visualise it. For example, we currently know that tumour cells have the capacity to grow without control thanks to various microscopic techniques that have allowed us to enlarge them to such an extent that we have been able to see each cell perfectly. The design of microscopes and the optical and electronic engineering behind them has advanced very rapidly in recent years. In fact, the 2014 Nobel Prize in Chemistry was awarded to researchers Eric Betzig, William E. Moerner and Stefan Hell, for the development of super-resolution fluorescence microscopy. These advances have made it possible to see even what is inside cells, reaching the nanometer scale with high resolution.

Now, what happens when we are not able to see what we are looking for? This is where fluorescent probes come into play, molecules that provide a signal: they emit light at a certain wavelength once they are excited. These probes must meet a series of requirements, among which are: they must have a high luminosity or brightness, be totally biocompatible, and have high photo-stability and high dispersibility in physiological media.

The Nanomol group has developed [new fluorescent probes](#), specifically fluorescent organic nanoparticles (FONs). These new FONs are based on Quatsomes (Qs), nanovesicles produced by the same group through a green technology (Delos-susp, [Nanomol Technologies SL](#)), which are charged with fluorophores or fluorescent molecules – specifically two types of carbocyanins. The nanoparticles have an average diameter of 120 nm and have demonstrated good biocompatibility and high stability, both over time and once exposed to high power laser irradiation.

"The brightness achieved is especially relevant: these new fluorescent nanoparticles are about 100 times brighter than other commercial fluorescent nanoparticles, such as Quantum Dots, thus allowing the acquisition of high quality images" explains Judit Morla-Folch, postdoctoral researcher of the Nanomol group at the ICMAB and first author of the study, published in the journal *ACS Appl. Mater. Interfaces*.

In addition, these nanoparticles have another singularity, and that is that they experience Förster resonance energy transfer, usually abbreviated as FRET. This phenomenon allows for improved image acquisition as it significantly reduces self-absorption and therefore background noise during bioimage acquisition. In addition, the FRET effect allows the integrity of the nanoparticle to be monitored, a great advantage for biomedical applications where it is necessary to know when the nanovesicle remains as a whole or it disintegrates.

In summary, the fluorescent organic nanoparticles (FONs) developed by the Nanomol group of the ICMAB-CSIC in collaboration with the NJIT (USA) and the UNIPR (Italy) constitute a promising platform for bioimaging and for the design of medical diagnostic kits.

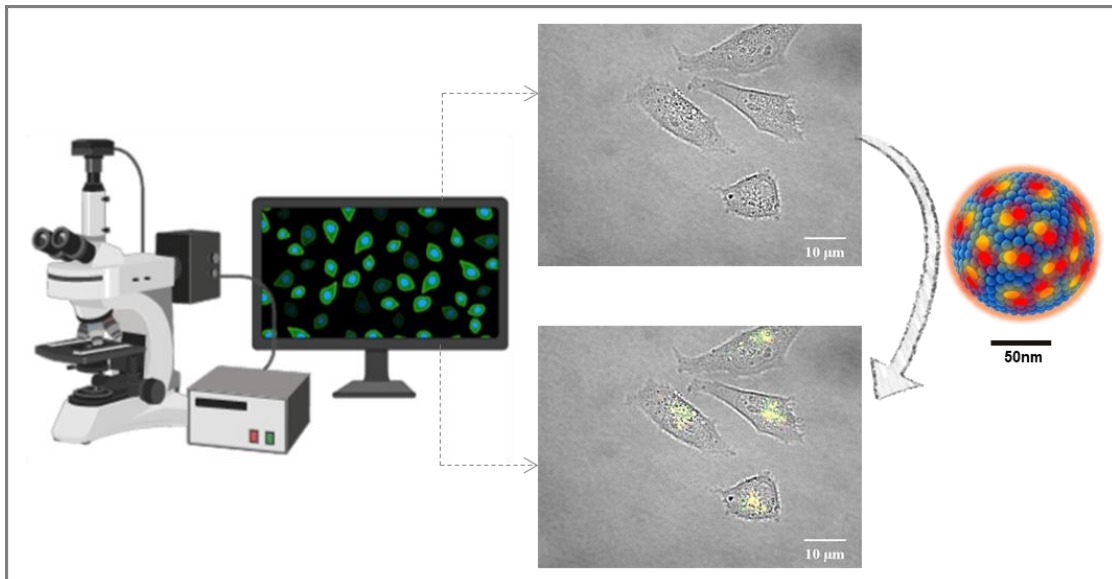


Figure: The new fluorescent organic nanoparticles allow to improve the visualization of cells and tissues under the microscope.



**Reference article:**

**Dye-Loaded Quatsomes Exhibiting FRET as Nanoprobes for Bioimaging**

Judit Morla-Folch, Guillem Vargas-Nadal, Tinghan Zhao, Cristina Sissa, Antonio Ardizzone, Siarhei Kurhuzenkau, Mariana Köber, Mehrun Uddin, Anna Painelli, Jaume Veciana, Kevin D. Belfield, and Nora Ventosa

**ACS Appl. Mater. Interfaces** 2020, 12, 18, 20253–20262

[DOI: 10.1021/acsami.0c03040](https://doi.org/10.1021/acsami.0c03040)