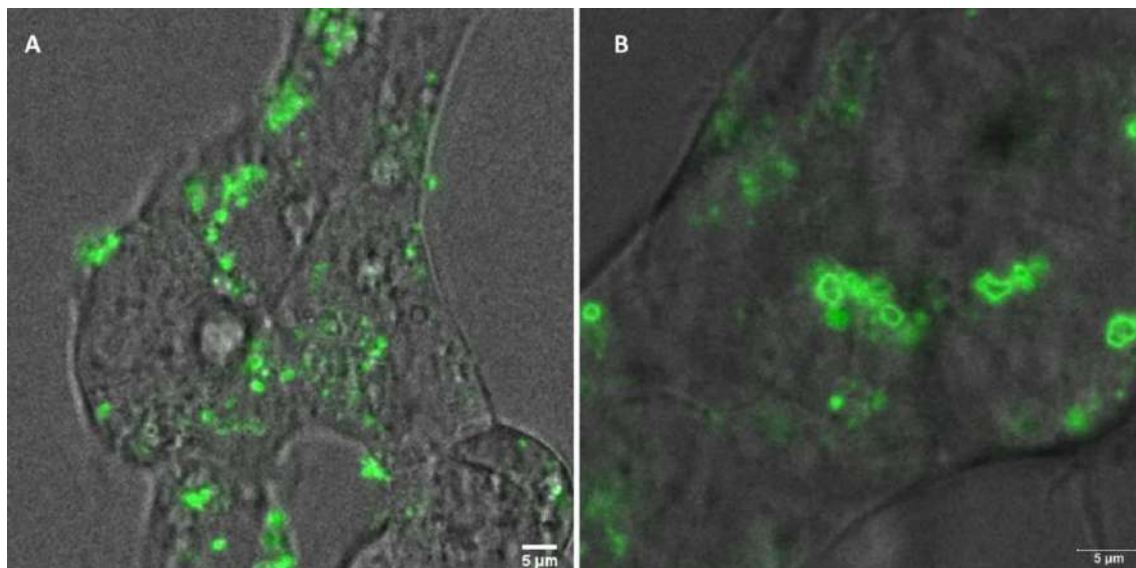




## Noves nanovesícules fluorescents per a detecció intracel·lular de biomarcadors

Un nou treball del grup Nanomol, de la xarxa CIBER-BBN, a l'Institut de Ciència de Materials de Barcelona ICMAB-CSIC, juntament amb un equip de la Universitat de Roma Tor Vergata, presenta unes noves nanovesícules capaces de travessar barreres biològiques com les membranes cel·lulars, mantenint la seva capacitat sensora, fet que les converteix en sondes atractives per a la detecció intracel·lular de biomarcadors.



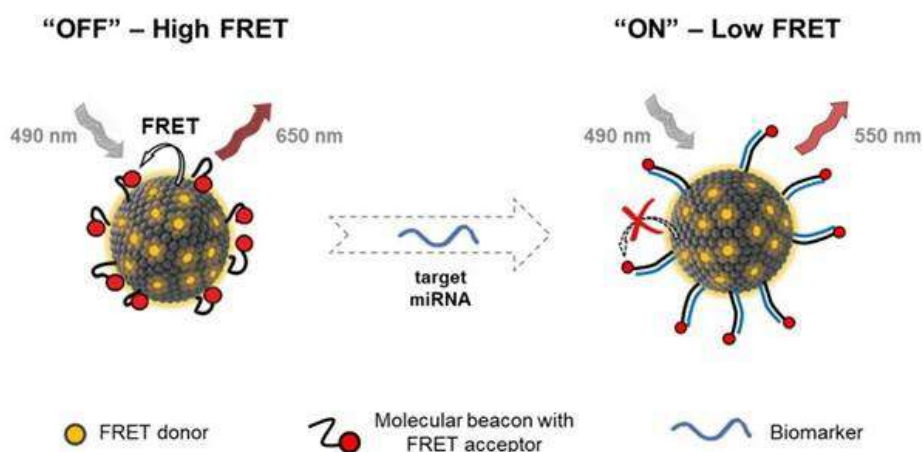
*Penetrabilitat cel·lular de les quatsomes amb ADN.*

"El desenvolupament de sondes capaces de detectar l'entorn biològic i assenyalar la presència d'una molècula diana específica és un desafiament molt rellevant en una gran varietat d'aplicacions biomèdiques, des de l'administració de fàrmacs fins a eines de diagnòstic" apunta **Mariana Köber**, investigadora de l'ICMAB i una de les responsables de la investigació juntament amb **Nora Ventosa** de l'ICMAB, i **Alessandro Porchetta** de la Universitat de Roma Tor Vergata.

En aquest treball, que s'ha publicat a [Advanced Functional Materials](#), es presenta el disseny de nanovesícules fluorescents funcionalitzades amb ADN biomimètic capaces de transformar la unió amb una molècula diana en una sortida òptica, mitjançant un canvi en la transferència d'energia de ressonància de Förster (FRET) i l'emissió fluorescent. Aquestes nanovesícules Quatsomes (QS) són una classe emergent de vesícules unilamel·lars petites altament estables d'aproximadament 50–100 nm de diàmetre, formades per l'autoassemblatge de tensioactius iònics i esterols en medis aquosos.

L'alta estabilitat que presenten, també en fluids corporals, la unilaminaritat i l'homogeneïtat de les partícules, les converteixen en un material molt atractiu per a aplicacions de detecció. "Les nanovesícules QS es carreguen amb sondes fluorescents basades en àcids nucleics amfifílics per a produir nanovesícules actives FRET programables que funcionen com a transductors de senyals altament sensibles" expliquen.

Les investigadores Mariana Köber i Nora Ventosa del CIBER-BBN han participat en la caracterització de les propietats fotofísiques d'aquestes nanovesícules i n'han demostrat la detecció altament selectiva de microARNs clínicament rellevants amb sensibilitat al rang nanomolar. Aquesta producció de les nanovesícules i la seva caracterització fisicoquímica s'han dut a terme gràcies als serveis de la ICTS NANBIOSIS, a través de la Unitat de Processament i Nanoestructuració de Biomaterials de l'ICMAB-CSIC.



*Representació esquemàtica de les nanovesícules QS funcionalitzades amb ADN.*

Segons les investigadores, l'estratègia proposada podria adaptar-se fàcilment a la detecció de diferents biomarcadors: "esperem aconseguir una plataforma de bioimatge per a la detecció d'una àmplia gamma d'àcids nucleics i altres molècules clínicament rellevants en fluids corporals o directament a les cèl·lules, gràcies a la capacitat de les Quatsomes per a l'administració intracel·lular".

Article de referència:

**Engineering DNA-Grafted Quatsomes as Stable Nucleic Acid-Responsive Fluorescent Nanovesicles.**

Marianna Rossetti, Lorenzo Stella, Judit Morlà-Folch, Sara Bobone, Ariadna Boloix, Lorena Baranda, Danila Moscone, Mònica Roldán, Jaume Veciana, Miguel F. Segura, Mariana Köber, Nora Ventosa and Alessandro Porchetta

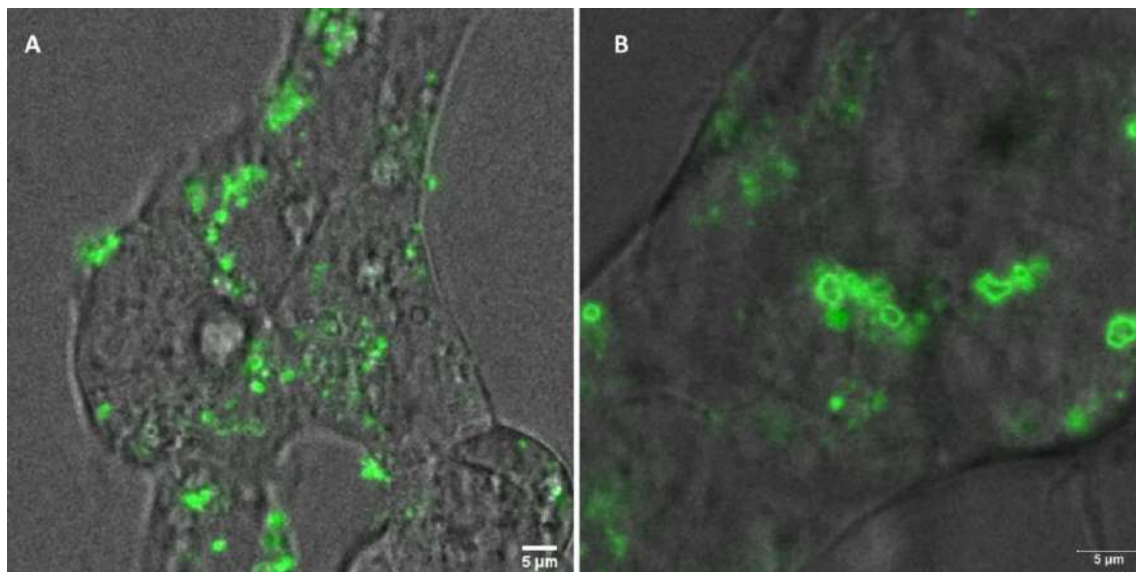
*Advanced Functional Materials*, 31, 46, 2021

DOI:[10.1002/adfm.202103511](https://doi.org/10.1002/adfm.202103511)



## New fluorescent nanovesicles for intracellular biomarker detection

A new work by the Nanomol Group, belonging to the CIBER-BBN network, at the Institute of Materials Science of Barcelona (ICMAB-CSIC), together with a team from the University of Rome Tor Vergata, presents new nanovesicles capable of crossing biological barriers such as cell membranes, while maintaining their sensing capacity, which makes them attractive probes for intracellular detection of biomarkers.



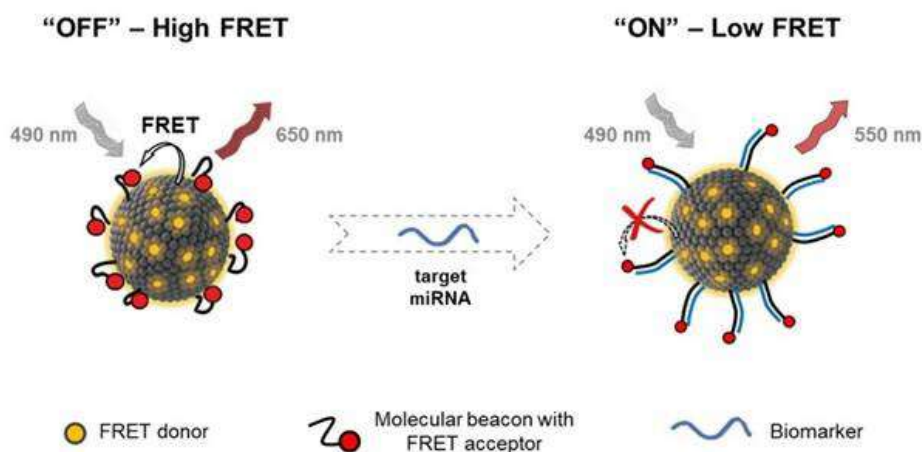
*Cell penetrability of DNA-grafted quatsomes.*

"The development of probes capable of sensing the biological environment and signaling the presence of a specific target molecule is a challenge with relevance in a variety of biomedical applications, from drug delivery to diagnostic tools" explains **Mariana Köber**, ICMAB researcher and corresponding author of the study, together with **Nora Ventosa**, from ICMAB, and **Alessandro Porchetta**, from the University of Rome Tor Vergata.

This work, which has been published in [Advanced Functional Materials](#), presents the design of fluorescent nanovesicles functionalized with biomimetic DNA capable of translating their binding to a target molecule into an optical output, through a change in Förster resonance energy transfer (FRET) and fluorescent emission.

These Quatsomes (QS) nanovesicles are an emerging class of highly stable small unilamellar vesicles of approximately 50-100 nm in diameter, formed by the self-assembly of ionic surfactants and sterols in aqueous media. Their high stability, also in body fluids, unilaminarity and particle-to-particle homogeneity make them an attractive soft material for sensing applications. "QS nanovesicles are loaded with fluorescent probes based on amphiphilic nucleic acids to produce programmable FRET active nanovesicles that function as highly sensitive signal transducers" explain the researchers.

The [CIBER-BBN](#) researchers, Mariana Köber and Nora Ventosa, have participated in the characterization of the photophysical properties of these nanovesicles and have demonstrated highly selective detection of clinically relevant microRNAs with sensitivity in the nanomolar range. This production of the nanovesicles and their physicochemical characterization has been carried out thanks to the services of the ICTS NANBIOSIS, through the Biomaterials Processing and Nanostructuring Unit of ICMAB-CSIC.



*Schematic representation of the DNA-grafted QS nanovesicles.*

According to the researchers, the proposed strategy could be easily adapted to the detection of different biomarkers: "we hope to achieve a bioimaging platform for the detection of a wide range of nucleic acids and other clinically relevant molecules in body fluids or directly in cells, thanks to the ability of Quatsomes for intracellular delivery".

Reference article:

**Engineering DNA-Grafted Quatsomes as Stable Nucleic Acid-Responsive Fluorescent Nanovesicles.**

Marianna Rossetti, Lorenzo Stella, Judit Morlà-Folch, Sara Bobone, Ariadna Boloix, Lorena Baranda, Danila Moscone, Mònica Roldán, Jaume Veciana, Miguel F. Segura, Mariana Köber, Nora Ventosa and Alessandro Porchetta

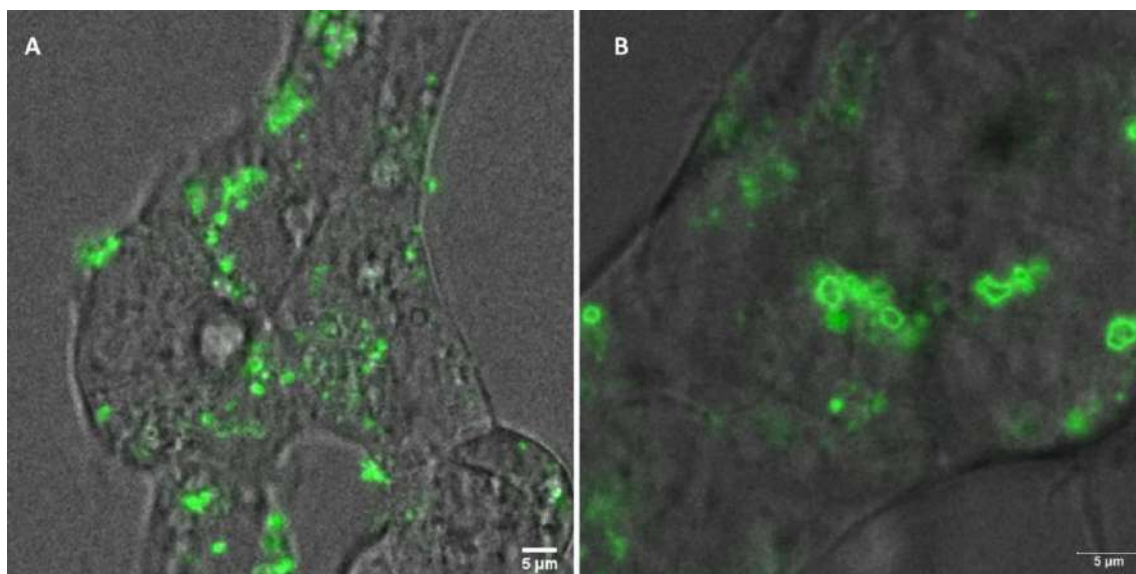
*Advanced Functional Materials*, 31, 46, 2021

DOI:[10.1002/adfm.202103511](https://doi.org/10.1002/adfm.202103511)



## Nuevas nanovesículas fluorescentes para detección intracelular de biomarcadores

Un nuevo trabajo del grupo Nanomol, de la red CIBER-BBN, en el Instituto de Ciencia de Materiales de Barcelona ICMAB-CSIC, junto a un equipo de la Universidad de Roma Tor Vergata, presenta unas nuevas nanovesículas capaces de atravesar barreras biológicas como las membranas celulares, manteniendo su capacidad sensora, lo que las convierte en sondas atractivas para la detección intracelular de biomarcadores.

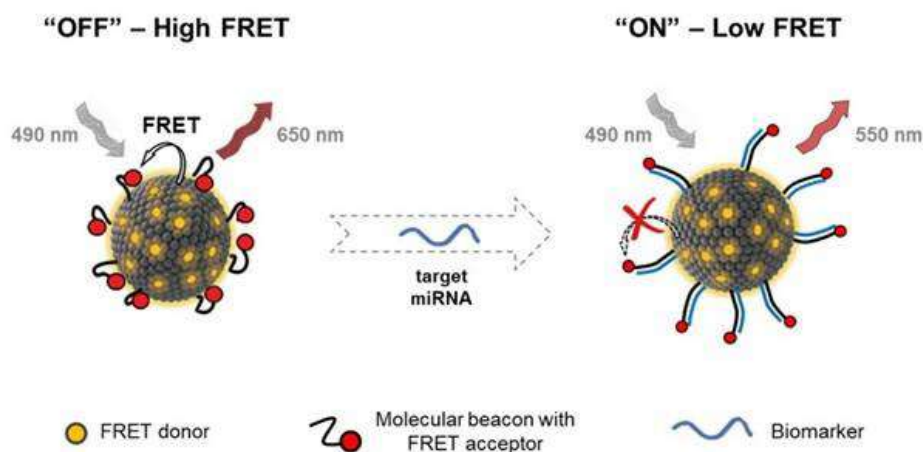


*Penetrabilidad celular de las quatsomas con ADN.*

"El desarrollo de sondas capaces de detectar el entorno biológico y señalar la presencia de una molécula diana específica es un desafío con relevancia en una variedad de aplicaciones biomédicas, desde la administración de fármacos hasta herramientas de diagnóstico" apunta Mariana Köber, una de las responsables de la investigación junto a Nora Ventosa y Alessandro Porchetta de la Universidad de Roma Tor Vergata.

En este trabajo, que se ha publicado en [Advanced Functional Materials](#), se presenta el diseño de nanovesículas fluorescentes funcionalizadas con ADN biomimético capaces de traducir su unión con una molécula diana en una salida óptica, a través de un cambio en la transferencia de energía de resonancia de Förster (FRET) y la emisión fluorescente. Estas nanovesículas Quatsomes (QS) son una clase emergente de vesículas unilamelares pequeñas altamente estables de  $\approx 50\text{--}100$  nm de diámetro, formadas por el autoensamblaje de tensioactivos iónicos y esteroides en medios acuosos. Su alta estabilidad, también en los fluidos corporales, la unilaminaridad y la homogeneidad de partícula a partícula los convierten en un material blando atractivo para aplicaciones de detección. "Las nanovesículas QS se cargan con sondas fluorescentes basadas en ácidos nucleicos anfífilos para producir nanovesículas activas FRET programables que funcionan como transductores de señales altamente sensibles" explican.

Las investigadoras del CIBER-BBN, Mariana Köber y Nora Ventosa, han participado en la caracterización de las propiedades fotofísicas de estas nanovesículas y se ha demostrado la detección altamente selectiva de microARNs clínicamente relevantes con sensibilidad en el rango nanomolar. Esta producción de las nanovesículas y su caracterización fisicoquímica se ha llevado a cabo gracias a los servicios de la ICTS NANBIOSIS, a través de la Unidad de Procesamiento y Nanoestructuración de Biomateriales del ICMAB-CSIC.



*Representación esquemática de las nanovesículas QS funcionalizadas con ADN.*

Según las investigadoras la estrategia propuesta podría adaptarse fácilmente a la detección de diferentes biomarcadores: "esperamos lograr una plataforma de bioimagen para la detección de una amplia gama de ácidos nucleicos y otras moléculas clínicamente relevantes en fluidos corporales o directamente en las células, gracias a la capacidad de los Quatsomes para administración intracelular".

Artículo de referencia:

### **Engineering DNA-Grafted Quatsomes as Stable Nucleic Acid-Responsive Fluorescent Nanovesicles.**

Marianna Rossetti, Lorenzo Stella, Judit Morlà-Folch, Sara Bobone, Ariadna Boloix, Lorena Baranda, Danila Moscone, Mònica Roldán, Jaume Veciana, Miguel F. Segura, Mariana Köber, Nora Ventosa and Alessandro Porchetta

*Advanced Functional Materials*, 31, 46, 2021

DOI:[10.1002/adfm.202103511](https://doi.org/10.1002/adfm.202103511)