



# Clickable Zr-based MOFs as versatile multifunctional nanoplatforms for biomedical applications

Visiga Hernández, Ana María (1), Carrillo-Carrión, Carolina (1), Khiar, Noureddine (1)

(1) Asymmetric Synthesis and Functional Nanosystems Group. Institute of Chemical Research (IIQ), CSIC-US, Seville, Spain  
Tutor académico; Merklng, Patrick Jacques.

## 01

### Introducción

Se han diseñado diversas terapias para tratar el cáncer. Sin embargo, ninguna de ellas son lo suficiente selectivas para tratar la enfermedad, generando efectos adversos en otros tejidos<sup>1</sup>. Por ello, la búsqueda de nuevas estrategias más selectivas y con mayor eficiencia terapéutica, minimizando los efectos secundarios, es de enorme importancia. En esta dirección, el empleo de nanopartículas como vectores de transporte de fármacos antitumorales se considera una prometedora estrategia terapéutica. Los metal-organic frameworks, sintetizados a escala nanométrica (nanoMOFs), presentan propiedades únicas (elevada capacidad de carga y potencial de funcionalización) que los sitúan como candidatos "ideales" para este fin. Sin embargo presentan una limitación; su inestabilidad en medio celular<sup>2</sup>. En este trabajo se diseña una nanoplataforma multifuncional basada en nanoMOFs para aplicaciones biomédicas.

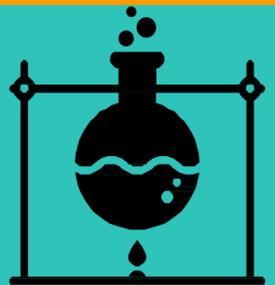
**Metal-organic frameworks (MOFs).**

Tipo de nanopartícula formada por nodos inorgánicos unidos a ligandos orgánicos polidentados formando estructuras cristalinas

## 02

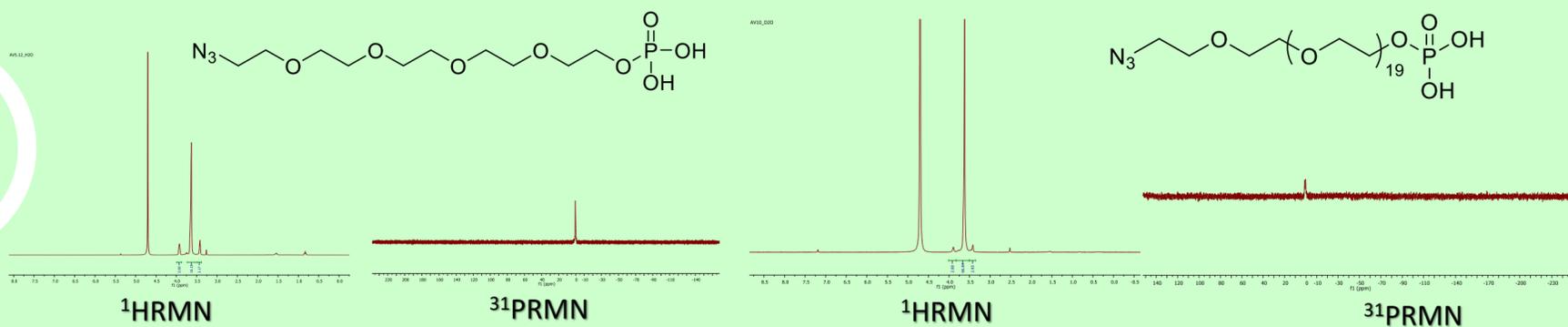
### Métodos

- ➡ Síntesis orgánica N<sub>3</sub>-(PEG)<sub>5</sub>-PO<sub>3</sub> y N<sub>3</sub>-(PEG)<sub>20</sub>-PO<sub>3</sub>
- ➡ Síntesis nanoUiO-66; MOFs con nodos inorgánicos basados en Zr
- ➡ Funcionalización de nanoUiO-66 con ligandos PEG
- ➡ Encapsulación de un fármaco antitumoral (doxorrubicina)
- ➡ "Click Chemistry" para incorporar un agente fluorescente para bio-imagen

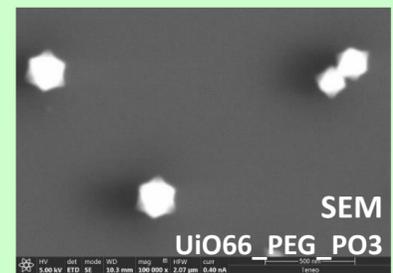
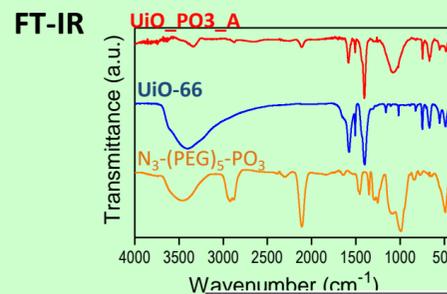
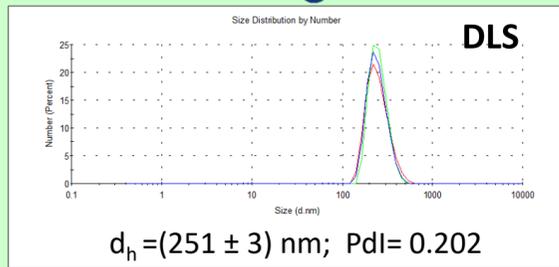
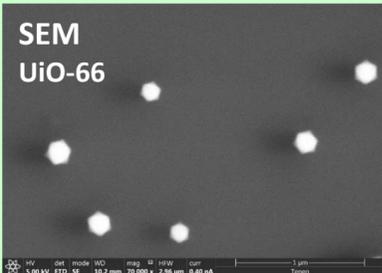
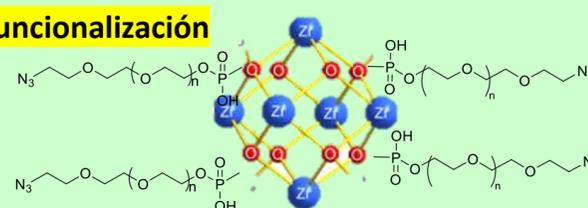


## 03

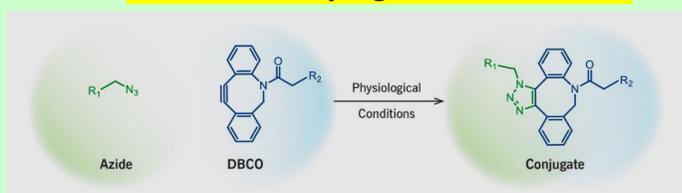
### Resultados



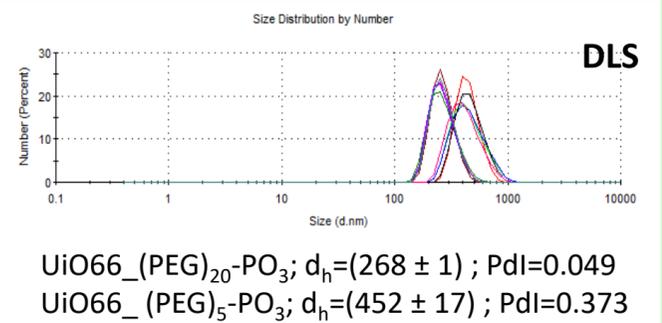
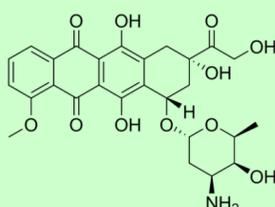
**Funcionalización**



**Click Chemistry-Agente fluorescente**



**Encapsulación DOX**



## 04

### Conclusión

En este trabajo se ha conseguido lo siguiente:

- ✓ Optimizar la funcionalización de nanoUiO-66 con ligandos orgánicos previamente sintetizados a través de la interacción de los grupos fosfato con los iones Zr en la superficie del MOFs
- ✓ Demostrar que dicha funcionalización mejora la estabilidad de los nanoUiO-66 en medio acuoso.
- ✓ Obtener una nanoplataforma teragnóstica, que permite simultáneamente el transporte de un fármaco y su monitorización por técnicas de imagen de fluorescencia.

#### Bibliografía

1. Junlei Y.; Hui W.; Jinyao L.; Mengkui D.; Xianjin X.; Xiaoyu Y.; Shuang Z.; Ruizhou O.; Yuqing M. (2020). Recent advances in nanosized metal organic frameworks for drug delivery a tumor therapy. RSC Adv, 11, 3241-3263
2. X. Chen, Y. Zhuang, N. Rampal, R. Hewitt, G. Divinitini, C. A. O'Keefe, X. Liu, D. J. Whitaker, J. W. Wills, R. Jugdaohsingh, J. J. Powell, Han Yu, C. P. Grey, O. A. Scherman & D. Fairen-Jimenez (2021). Formulation of Metal-Organic Frameworks-Based Drug Carriers by Controlled Coordination of Methoxy PEG Phosphate: Boosting Colloidal Stability and Redispersibility. J. Am. Chem. Soc., 143(34), 13557-13572