

DESARROLLO DE NUEVOS NANOMATERIALES BIOCOMPATIBLES BASADOS EN REDES ORGANOMETÁLICAS, ÚTILES COMO VEHÍCULOS PARA EL TRANSPORTE DE FÁRMACOS



Alejandro Cabrera García

Programa de Doctorado en Química (alcabgar@itq.upv.es)

Pablo Botella Asunción

Director de la Tesis

Instituto de Tecnología Química (UPV-CSIC), Av. Los Naranjos s/n, 46022 Valencia, España (pbotella@itq.upv.es)

LOS MOFs Y SUS APLICACIONES

El término red organometálica o MOFs según sus siglas en inglés, a veces llamados polímeros de coordinación, se refiere a compuestos que tienen una red cristalina compuesta de complejos metálicos conteniendo ligandos orgánicos que actúan de puente entre dichos complejos.^{1,2} Se pueden construir MOFs a partir de un número ilimitado de ligandos puente e iones metálicos, lo que permite adaptar las propiedades del material a una aplicación particular. Por estas razones, los MOF han sido bien estudiados para aplicaciones tales como almacenamiento de gas, óptica no lineal, detección, catálisis, magnetismo, difusión controlada de fármacos, Resonancia Magnética de Imagen (MRI), Tomografía Computarizada de Rayos-X (CT) e Imagen Óptica (OI).³ Los MOF poseen muchas características deseables para aplicaciones biológicas, incluyendo grandes cantidades de fármacos a través de varios métodos, biodegradabilidad intrínseca de los enlaces lábiles metal-ligando, alta porosidad para la carga/liberación de agentes atrapados y versátiles metodologías de funcionalización.

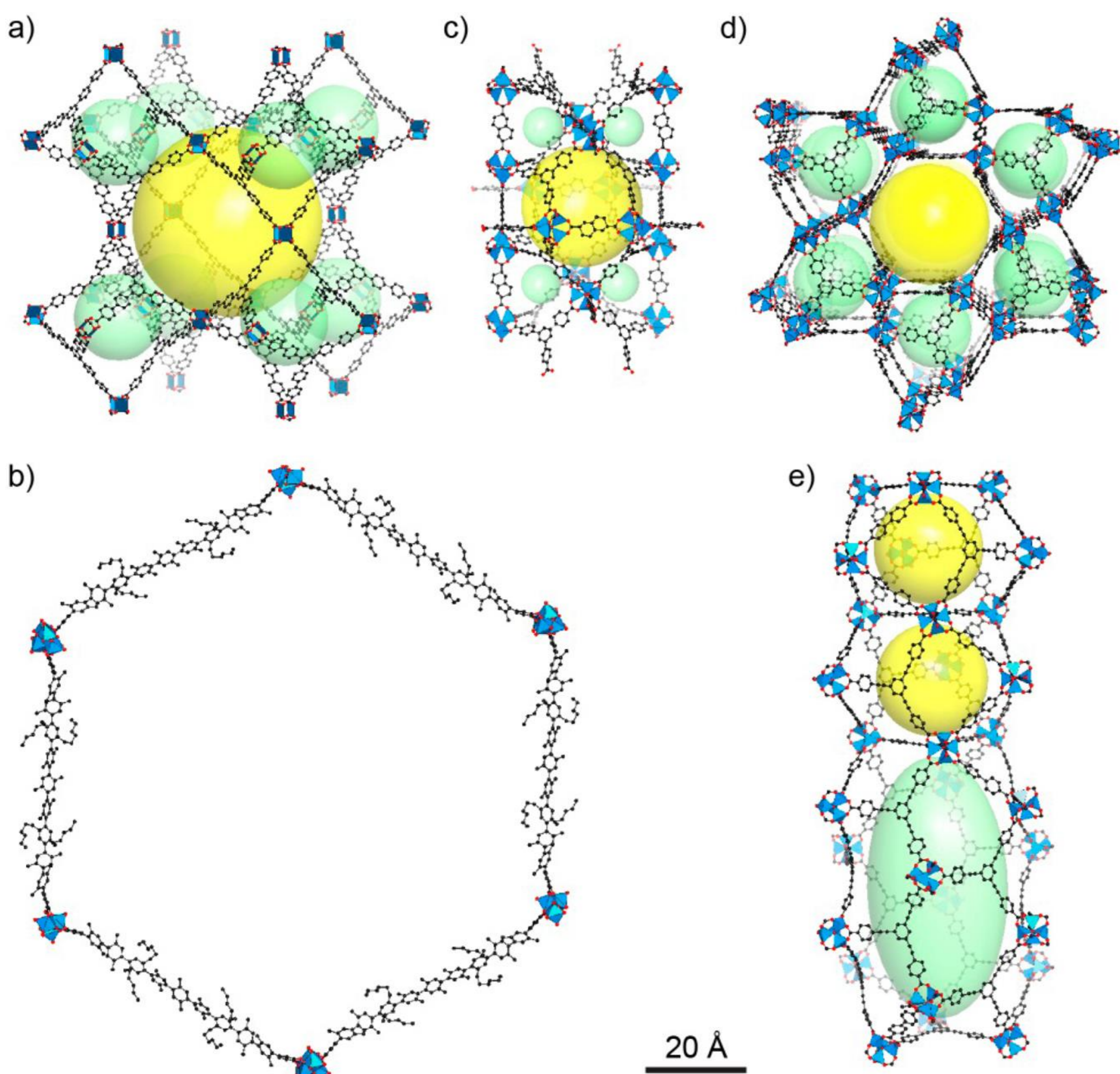


Figura 1. Ejemplos de algunos MOF altamente porosos: (a) MOF-399, (b) IRMOF-74-XI, (c) DUT-6 (MOF-205), (d) UCMC-1, (e) MOF-210. Se han representado los poros como esferas amarillas y verdes. Imagen obtenida de la referencia 5.

Agradecimientos

Alejandro Cabrera agradece a la fundación “La Caixa” su beca para sus estudios de doctorado.

LIBERACIÓN CONTROLADA DE FÁRMACOS

Los materiales orgánicos (tales como carboxilatos, imidazolatos, o fosfonatos) en la estructura híbrida de los MOFs proporcionan biocompatibilidad y capacidad de admisión de una gran cantidad de fármaco, mientras que los grupos inorgánicos pueden optimizarse para controlar el perfil de liberación.² Además, es posible adaptar la porosidad a la forma de la molécula huésped para algunos MOFs debido a su alta flexibilidad estructural. Sin embargo, resulta crucial el diseño de los MOFs en el rango mesoporoso, ya que los MOFs con tamaño de poro pequeño, en el intervalo microporoso, limita la recepción y la capacidad de carga de fármaco.⁴ En las **Figuras 1 y 2** se ilustran algunos ejemplos.^{5,6} Como etapas principales del desarrollo de la investigación planteamos: (1) Preparación y caracterización de los nuevos nanomateriales con estructura tipo MOF, (2) Estudios in vitro e in vivo de los MOFs como vehículos de transporte de fármacos.

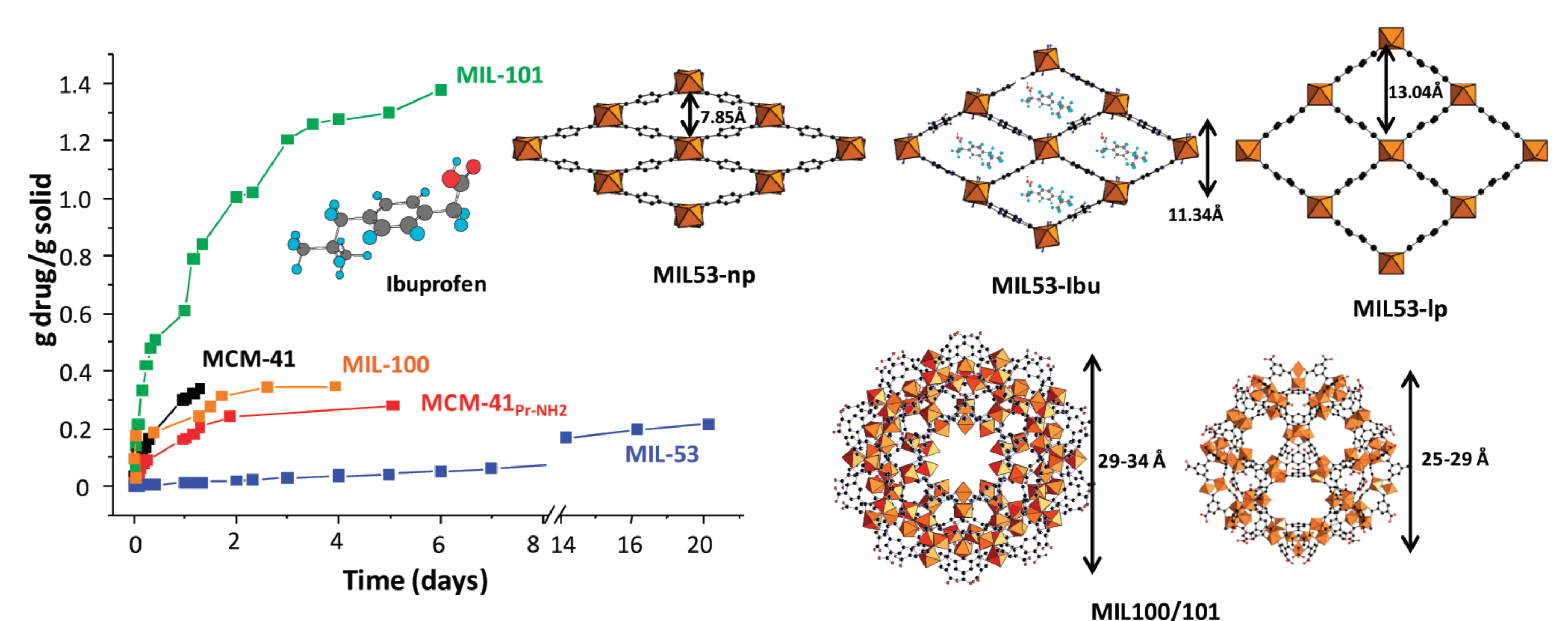


Figura 2. Ensayos de cinéticas de liberación de ibuprofeno, retenido en MOFs con diferentes tamaños de poro en condiciones fisiológicas. Imagen tomada de la referencia 6.

PERSPECTIVA

La investigación sobre las aplicaciones biomédicas de los MOFs está ganando impulso y es probable que esta nueva clase emergente de materiales nanoporosos reemplace a los vehículos farmacológicos y marcadores biológicos tradicionales en un futuro próximo.

Referencias

- James, J.L. *Chemical Society Reviews*, (2003) 32, 276-288.
- Dabrowiak, J.C. (2009) *Metals In Medicine*, Wiley.
- Della Roca, J., Lin, W., *Eur. J. Inorg. Chem.* (2010) 3725-3734.
- Keskin, S., Kizilel, S. *Industrial & Engineering Chemistry Research* (2011) 50, 1799-1812.
- Jiang, J., Zhao, Y., Yaghi, O. *J. Am. Chem. Soc.* (2016), 138, 3255-3265.
- Horcajada, P., Gref, R., Baati, T., Allan, P., K., Maurin, G., Couvreur, P., Férey, G., Morris, E., R., Serre, C., *Chem. Rev.* (2012), 112, 1232-1268.