

# Síntesis de nanoestructuras basadas en oro y estudio de sus propiedades

Alba Herce Sáenz

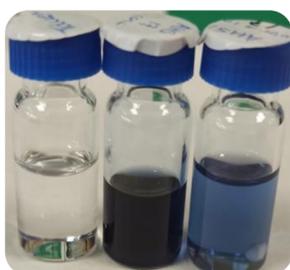
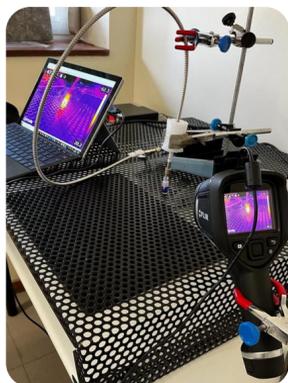
Tutoría: Miguel Monge Oroz y María Rodríguez Castillo

## Introducción

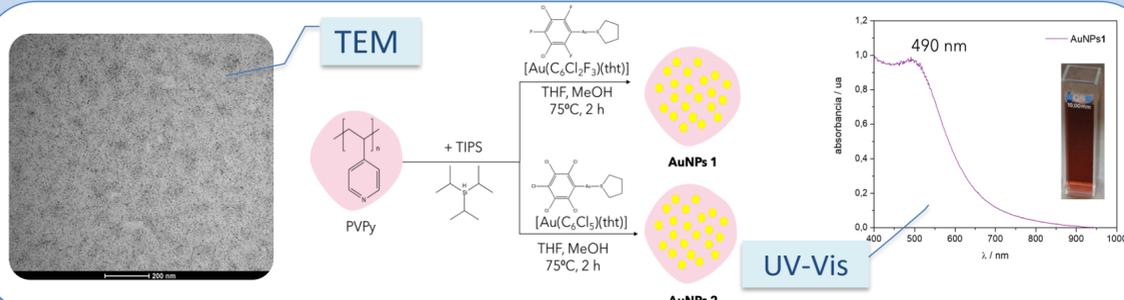
Se han sintetizado nanopartículas de oro a partir de los precursores organometálicos  $[\text{Au}(\text{C}_6\text{Cl}_2\text{F}_3)(\text{tht})]$  y  $[\text{Au}(\text{C}_6\text{Cl}_5)(\text{tht})]$  en presencia del agente estabilizante 4-polivinilpiridina y TIPS (triisopropil silano) como reductor, obteniéndose NPs esféricas de tamaño muy pequeño y homogéneo.

Además, se han sintetizado nanomateriales híbridos a partir de nanocubos de azul de Prusia con diferentes composiciones superficiales de nanopartículas de oro u oro-plata. Las de oro fueron previamente sintetizadas, las de oro-plata se sintetizaron *in situ*.

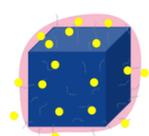
Estos nuevos materiales presentaron propiedades relacionadas con la catálisis y la fototerapia.



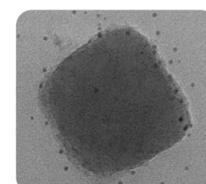
## Nanopartículas esféricas de oro



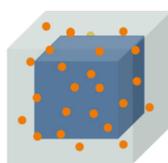
## Nanomateriales híbridos



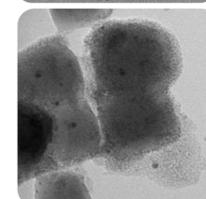
La distribución de nanopartículas de oro sobre la superficie de azul de Prusia no se produjo de manera homogénea en el nanomaterial híbrido sintetizado.



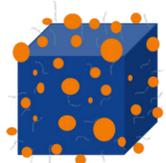
Au-OA-PB



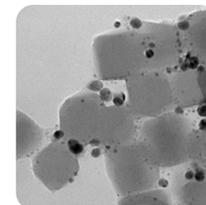
Se sintetizaron *in situ* nanopartículas de AuAg sobre nanocubos de PB. La distribución de estas sobre la superficie no se produjo de manera homogénea.



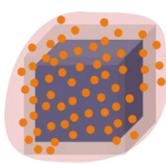
AuAg-PB@SiO<sub>2</sub>



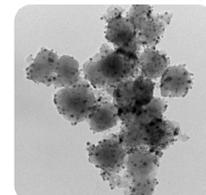
El uso de OA-PB como material de soporte conllevó a la deposición de la gran mayoría de las nanopartículas de AuAg sobre la superficie de los nanocubos.



AuAg-OA-PB



La adición de ácido oleico proporciona total control del tamaño y de la disposición de las nanopartículas de AuAg sintetizadas *in situ* sobre los nanocubos de azul de Prusia.

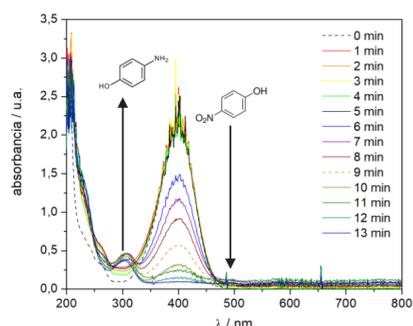


AuAg-AO-PB@SiO<sub>2</sub>

## Propiedades

### Catálisis

Reducción de 4-nitrofenol a 4-aminofenol utilizando como catalizador diferentes nanomateriales híbridos.



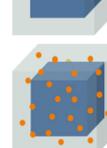
Catalizador Constante cinética



$$k(\text{PB}) = 0,423 \text{ min}^{-1}$$



$$k(\text{PB@SiO}_2) = 9,50 \cdot 10^{-4} \text{ min}^{-1}$$

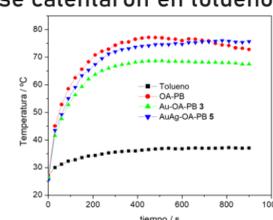
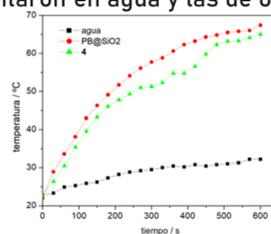


$$k(\text{AuAg-PB@SiO}_2) = 0,971 \text{ min}^{-1}$$

Se obtuvo una gran mejora empleando nanopartículas de oro-plata sobre la superficie del nanocubo de PB envuelto en SiO<sub>2</sub>.

### Fototerapia

Los materiales híbridos sintetizados han presentado efecto fototérmico al ser irradiados con laser NIR. Las muestras de azul de Prusia con SiO<sub>2</sub> se calentaron en agua y las de oleilamina (OA) se calentaron en tolueno.



Disolución	Temperatura máxima / °C
Agua (disolvente)	32,2
PB@SiO <sub>2</sub>	69,0
AuAg-PB@SiO <sub>2</sub>	65,0

Disolución	Temperatura máxima / °C
Tolueno (disolvente)	37,1
OA-PB	76,5
Au-OA-PB 3	67,5
AuAg-OA-PB 5	75,7