

Montero-Oleas, Andrea^{1,2}, Bilmes, Sara A¹, Cattoën, Xavier², Roupioz, Yoann³

¹ Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, INQUIMAE-CONICET.

² Univ. Grenoble Alpes, CNRS, Grenoble INP, Institut Néel, Grenoble, France.

³ Univ. Grenoble Alpes, CEA, CNRS, IRIG, SyMMES, Grenoble, France

andrea.montero-oleas@neel.cnrs.fr

INTRODUCCIÓN

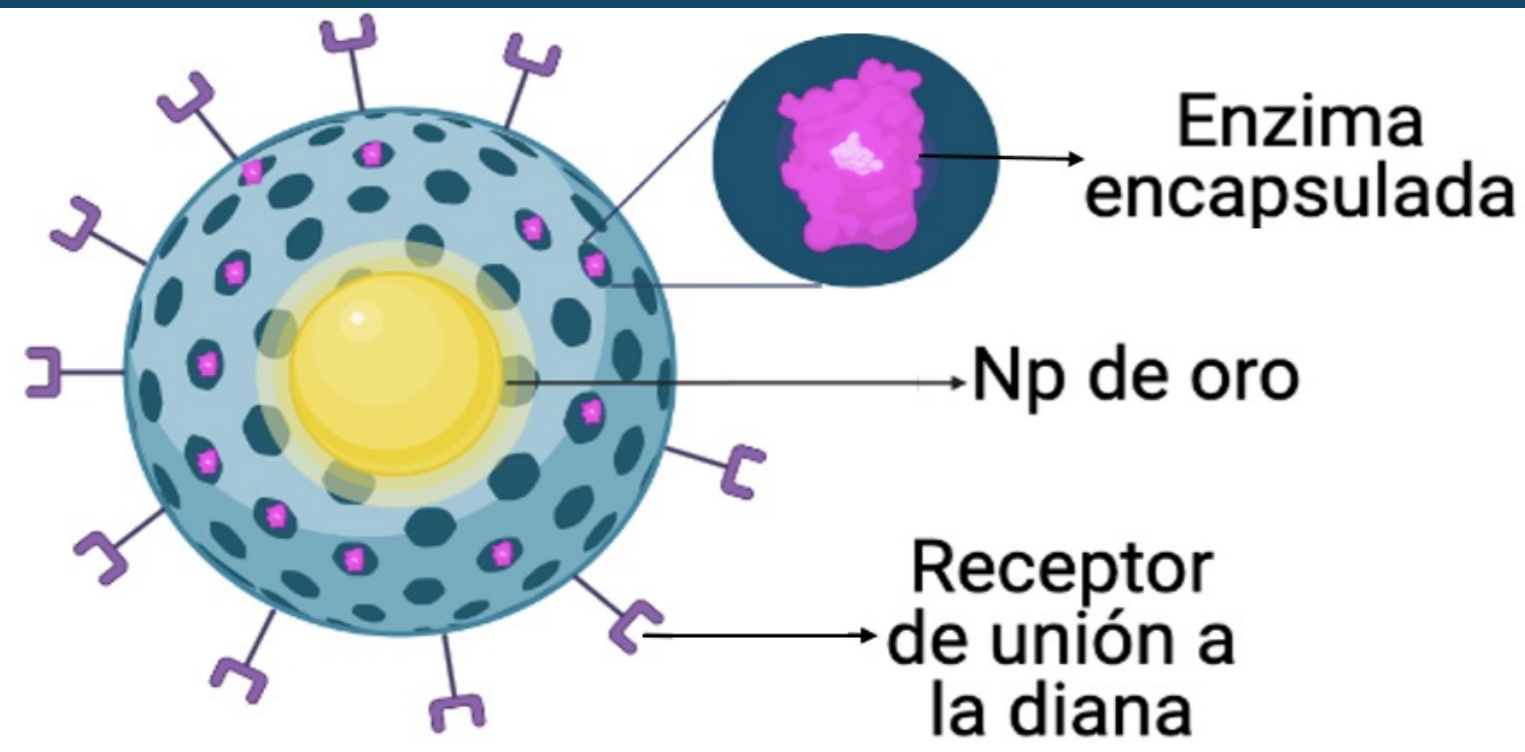


Figura 1. Esquema del nano-vehículo

La investigación en nano-vehículos tiene un gran potencial en biomedicina debido a su capacidad de suministrar drogas en sitios específicos y de forma controlada. En este campo destacan los sistemas basados en partículas mesoporosas de sílice con corazón de oro (Au/mSiO₂) por su gran capacidad de carga, baja toxicidad y sus propiedades ópticas únicas¹. El objetivo de este trabajo es el diseño de un nano-vehículo basado en Au/mSiO₂ (Figura 1) con poros de tamaño calibrado para alojar una enzima que quede retenida por interacciones de largo alcance, tal que pueda ser liberada dentro de la célula por un estímulo térmico al irradiar el corazón de oro con la frecuencia de resonancia de plasmones superficiales (SPR).

METODOLOGÍA

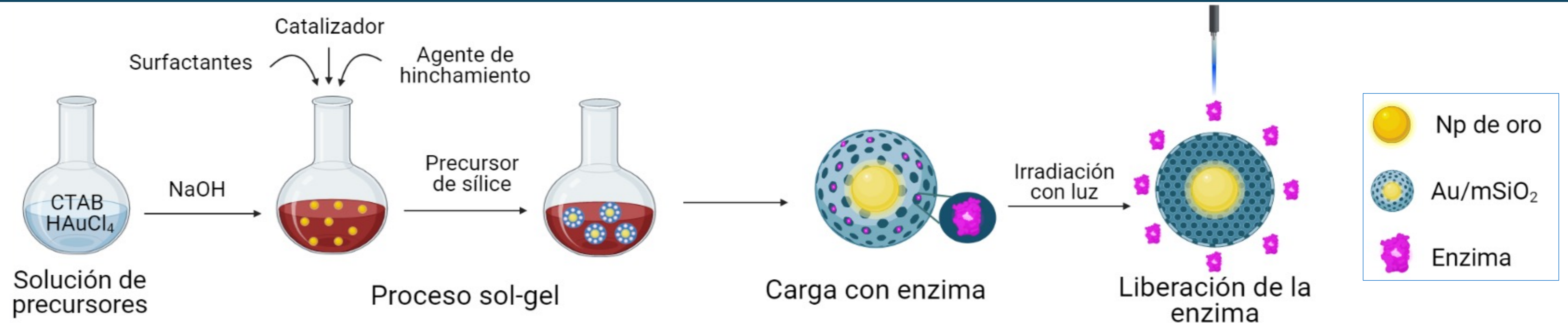


Figura 2. Esquema del proceso de síntesis de nanopartículas Au/mSiO₂ usadas para el suministro de enzimas a través de estímulo térmico. Las nanopartículas son sintetizadas mediante reducción del oro en medio alcalino seguido del crecimiento de SiO₂ alrededor del núcleo de oro². En los poros de la Au/mSiO₂ se adhiere la enzima de forma reversible tal que pueda ser liberada al irradiar el corazón de oro con la frecuencia de resonancia de plasmones superficiales (SPR).

RESULTADOS Y DISCUSIONES

Síntesis de Au/mSiO₂

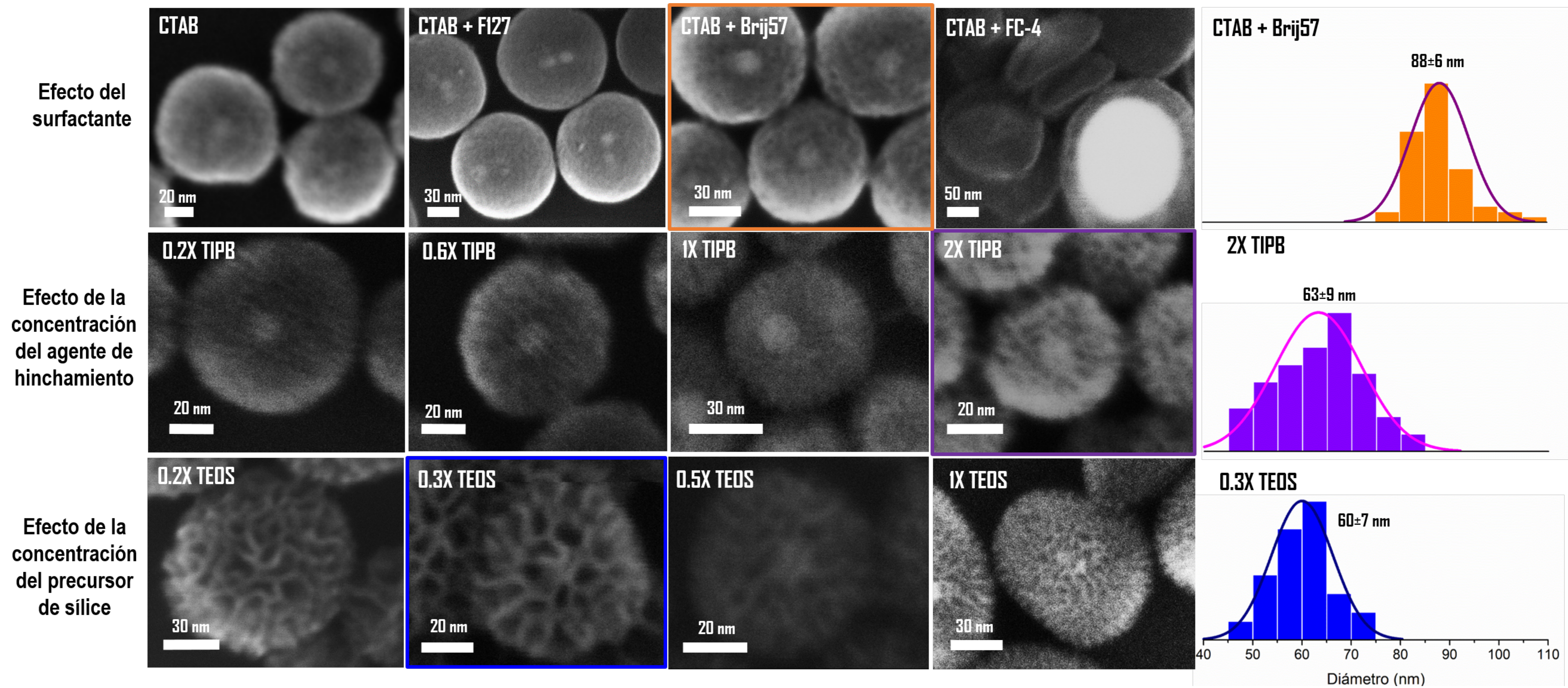


Figura 3. Caracterización de morfología y de tamaño mediante MEB de Au/mSiO₂ sintetizadas con diferentes estrategias el agrandamiento de poros^{2,3}

Caracterización óptica

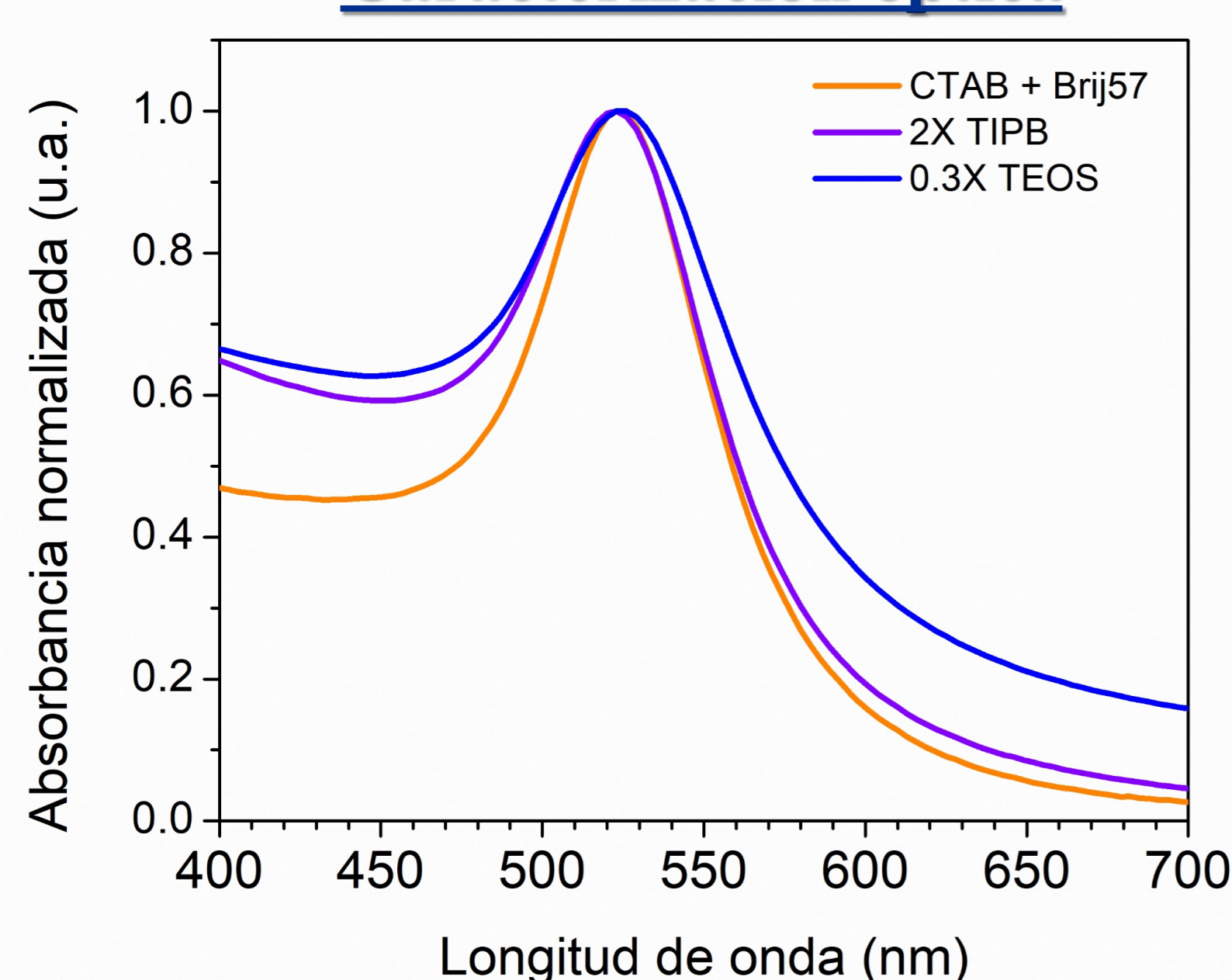


Figura 4. Espectro de extinción de las Au/mSiO₂ sintetizadas

Estabilidad e interacción con la enzima

Las nanopartículas más porosas son estables bajo condiciones fisiológicas durante 3 días.

Con las nanopartículas menos porosas (CTAB + F127) se obtuvo una retención de 35% de la enzima HRP.

CONCLUSIONES Y PERSPECTIVAS

En este trabajo se presenta una estrategia eficiente para la síntesis de nanopartículas Au/mSiO₂ con poros grandes. Se logró el control del tamaño del poro haciendo uso de agentes de hinchamiento como el TIPB, y la variación de la concentración del precursor de sílice. Estos resultados constituyen una prometedora primera etapa para el desarrollo de un nano-vehículo que permita la entrega y liberación controlada de enzimas en células.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a IDEX-UGA por financiar este proyecto

BIBLIOGRAFÍA

¹Hanske, C.; Sanz-Ortiz, M. N.; Liz-Marzán, L. M. Adv. Mater. 2018, 30 (27), 1707003. ²Croissant, J.; Zink, J. I. J. Am. Chem. Soc. 2012, 134 (18), 7628. ³Yamamoto, E., Mori, S., Shimojima, A., Wada, H. & Kuroda, K. Nanoscale. 2017, 2464–2470 (9)