

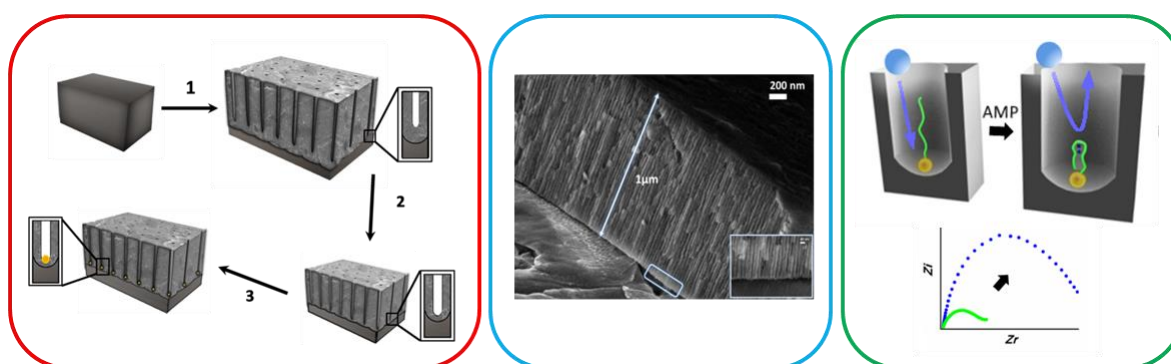
## Nanosistemas confinados para el desarrollo de biosensores – Efecto del control de la nanoarquitectura en la sensibilidad de biosensores

**Directores:** Ana Sol Peinetti y Fernando Battaglini

### Propuesta:

La determinación de especies de interés clínico a partir de ensayos libres de marcadores representa un área de gran relevancia en la química bioanalítica actual. En este contexto, el diseño de nanoestructuras sensibles a eventos de reconocimiento molecular (por ej. antígeno-anticuerpo) para convertirlos en una señal eléctrica procesable surge como una herramienta fundamental para el desarrollo de biosensores.<sup>1</sup>

Recientemente, nuestro grupo ha sintetizado nanopartículas confinadas en alúmina mesoporosa (Fig 1),<sup>2</sup> estructuras cilíndricas con diámetro entre 5 y 50 nm, que actúan como nanoelectrodos. Así, uno de los métodos que hemos propuestos para el sensado de especies de interés biológico, consiste en modificar estos nanoelectrodos con el elemento de reconocimiento y determinar el grado de cubrimiento del analito a través del bloqueo producido a la llegada de una sonda electroactiva (Fig 1C).<sup>3</sup> Este bloqueo genera un cambio apreciable en la señal (medido por espectroscopía de impedancia electroquímica) si se logra un ambiente confinado.



**Fig 1. A)** Esquema de los pasos de síntesis de la nanoestructura. **B)** Imagen SEM del sistema poroso. **C)** Representación del concepto de biosensor (Ref 3).

En este plan de trabajo se propone estudiar el efecto de distintos diámetros de poros en el reconocimiento de biomacromoléculas con distintos tamaños y que pueden presentar distintas formas. Como sistemas modelo se estudiarán avidina, una proteína globular de aproximadamente 5 nm de diámetro, y una secuencia de 30 bases de ADN, que puede considerarse como una cinta de 10 nm de largo por 1 nm de diámetro. En el primer caso estamos en presencia de una estructura rígida, mientras que en el segundo de una estructura que puede presentar cambios conformacionales.

Este proyecto involucra:

- La síntesis de nanopartículas de Au en alúmina mesoporosa con poros de distintos diámetros (6, 11 y 20 nm) y su caracterización (SEM, técnicas de absorción de rayos X, técnicas electroquímicas).
- Modificación de superficies de manera de permitir el reconocimiento molecular de estas dos especies.
- Estudio del efecto del tamaño y de la carga superficial que presenta el poro a distintos pH, como factores para generar una señal más sensible. La habilidad del sistema para reconocer el analito se determinará por espectroscopía de impedancia electroquímica.

De esta manera se espera determinar el peso de distintos factores (tamaño, conformación, carga) en la respuesta del biosensor, permitiendo así un diseño racional de la nanoarquitectura del sistema mesoporoso para estas aplicaciones.

### Referencias

- (1) Yang, X.; Yang, M.; Pang, B.; Vara, M.; Xia, Y. *Chem. Rev.* **2015**, *115* (19), 10410.
- (2) Peinetti, A. S.; Herrera, S.; Gonzalez, G. A.; Battaglini, F. *Chem. Commun.* **2013**, *49* (96), 11317.
- (3) Peinetti, A. S.; Ceretti, H.; Mizrahi, M.; Gonzalez, G. A.; Ramirez, S. A.; Requejo, F. G.; Montserrat, J. M.; Battaglini, F. *Nanoscale* **2015**, *7* (17), 7763.