

## Estudio de las Propiedades Ópticas de Nanopartículas de Oro Ensambladas con Monocapas Funcionalizadas

R. Delgado Macuil<sup>1</sup>, V. López Gayou<sup>1</sup>, M. Rojas López<sup>1</sup>,  
Jose F. Sanchez R.<sup>2</sup>, V. Camacho Pernas<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada del IPN Unidad Puebla.  
Antiguo camino a la Resurrección #1002-A Zona Industrial Puebla.

<sup>2</sup>Facultad de Ciencias Químicas de la B.U.A.P. Av. Sn. Claudio s/n Puebla, Puebla.

<sup>3</sup>Instituto Nacional de Astrofísica Óptica y Electrónica. Apdo Postal 51 y 216 Puebla.

### INTRODUCCION

Mono capas auto ensambladas tiene gran importancia en ingeniería de interfaces debido a su gran interés tanto práctico como fundamental. Dentro de las aplicaciones prácticas las podemos encontrar en la inmovilización de unidades funcionales. Recientemente tal idea se ha extendido a la deposición de nanopartículas metálicas de oro en dichas monocapas utilizando diferentes moléculas biofuncionales como ha sido demostrado por diferentes grupos. Coloides metálicos con un diámetro aproximado de 20 nm han sido investigados en años recientes, con el objetivo de entender las propiedades de electrones confinados y de hallar nuevas aplicaciones.

Teóricamente, se ha demostrado que este tipo de películas coloidales pueden tener propiedades ópticas lineales y no lineales muy interesantes<sup>1-2</sup>. Utilizando luz en el espectro visible se analizarán las propiedades ópticas de coloides. En este trabajo se estudian las propiedades ópticas de películas de oro depositadas en sustratos de vidrio funcionalizados.

Para observar si las películas depositadas tienen respuestas no lineales se utilizó la técnica de z-scan. Además analizaremos las variaciones en la intensidad de la señal transmitida y en la eficiencia de difracción, se podría observar la anisotropía fotoinducida en el material la cual sería dependiente de la orientación del eje de polarización del campo luminoso incidente.

### PARTE EXPERIMENTAL

#### Funcionalización de la superficie

Para la funcionalización de la superficie se utilizó el método propuesto por Guo, et al. donde se funcionalizan las superficies silanizándolas. Para esto los sustratos utilizados fueron porta objetos corning 2947. Estos fueron limpiados al introducirse en (NaOH/Etanol) por 12 horas, para posteriormente enjuagarlos en etanol tres veces consecutivas y secarlos con nitrógeno. La molécula biofuncional que utilizaremos para la funcionalización de los sustratos será aminopropiltrimetoxisilano. Los sustratos son inmersos en aminopropiltrimetoxisilano al 1% en Acetona/Agua DI (99/1) por 15 min. Después de esto son enjuagados en acetona por tres veces y secados en nitrógeno, para posteriormente ser recocidos a 100°C por 2Hrs. Los sustratos son almacenados en un desecador a temperatura ambiente.

#### Preparación de las nanopartículas de oro

La preparación se realizó de la siguiente manera:

- Se preparó una solución de HAuCl<sub>4</sub> en metanol (0.033mmol en 25ml de metanol)
- Se preparó una solución de PVP (poly(N-vinyl-2-pyrrolidone)) en metanol (75.5mg. en 25ml de metanol).
- Se mezclan las dos soluciones anteriores y se mantienen en reflujo por 1hr. A 100°C.
- Posteriormente se adiciona gota a gota en el reflujo una solución de hidróxido de sodio (0.17mol. de NaOH en 5ml. de agua) a 100°C por 10 min. La adición del hidróxido de sodio produce en la solución una dispersión homogénea de las partículas de Au (color rojo) en la solución.
- Las nanopartículas de Au se obtuvieron con un diámetro de aproximadamente 40nm.