

Resumen

La síntesis y diseño de nano-biomateriales ha generado un gran interés debido al amplio espectro de aplicaciones biológicas, dentro de las cuales se encuentra el transporte eficiente de fármacos vía matrices porosas de sistemas nanoestructurados. Estas propiedades hacen a estos materiales particularmente atractivos para el diseño y desarrollo de nuevas tecnologías. Debido a la complejidad de los ensambles que se generan en estas dimensiones es de vital importancia entender sus propiedades estructurales. En el caso particular de los materiales biológicos y polímeros biocompatibles, técnicas de imagen tales como la microscopía de barrido por transmisión de contraste Z (HAADF) y técnicas de fase como la holografía con electrones, son fundamentales para entender los procesos de transporte, fijación y biocompatibilidad de las matrices nanoporosas que sirven como transporte de fármacos a nivel de tejido nervioso. De aquí la importancia de generar una red de investigación a nivel nacional que estudie este tipo de biosistemas.

El laboratorio central de microscopía electrónica del Instituto de Física (UNAM) cuenta con equipos altamente sofisticados para la caracterización estructural de materiales suaves (biomateriales y polímeros). La microscopía electrónica de transmisión, es una herramienta fundamental en el diseño de nuevos materiales en donde la caracterización estructural es de vital importancia. En particular, el microscopio electrónico JEM-2010F FasTem posee una gran cantidad de técnicas analíticas fundamentales como son: EDS que proporciona el análisis químico elemental de la estructura observada, para estructuras de tamaño hasta de 0.5 nm. Espectroscopia por electrones con pérdida de energía (EELS), filtraje espacial y mapeo elemental (Gatan Image filter). Así mismo, es posible obtener información de forma, estructura cristalina y defectos cristalinos a escalas nanométricas, con lo que las matrices nanoporosas pueden ser completamente caracterizadas, proporcionándonos información para su modificación e información del tipo de interacción que tienen con algunos fármacos activos. Cuenta además con detectores para obtener imágenes por contraste Z (contraste por número atómico-HAADF), técnica que puede proporcionar imágenes tipo Tomografías de material suave como tejidos nerviosos dopados con matrices nanoporosas. Finalmente es posible hacer mapeos de campos magnéticos y de fase a través de Holografía con electrones.

El microscopio electrónico JEM-2010F FasTem, ofrece la posibilidad de operarlo a control remoto conectando a un servidor PC el control total del MET. La manipulación remota del microscopio JEM -2010F FasTem, la transferencia masiva de datos en tiempo real y la alta disponibilidad de la red permite que la colaboración de investigación y enseñanza entre el Instituto de Física (UNAM) y el departamento de Química de la UAM-I sea fluida. A su vez, permite confrontar resultados de forma inmediata mediante el uso de Internet2, lo cual admite tener conexión con otros miembros del grupo de colaboración como el Dr. Jorge Ascencio (IMP) y el Dr. Umapada Pal (BUAP). Con este proyecto pretendemos iniciar una nueva generación de experimentos en el diseño de materiales biocompatibles para aplicaciones inmediatas y su estudio in-situ dentro de un MET sin tener que desplazar a todo el grupo de investigación físicamente al laboratorio de Microscopía electrónica.

Internet2 nos permite compartir además de Instrumentos altamente sofisticados, cálculos de modelos teóricos de estructuras, así como imágenes en tiempo real, archivos de espectros, etc.