

Microscopía Holotomográfica y Microscopía de Fuerza Atómica: una poderosa combinación para mejorar la investigación en nanomedicina y nanotoxicología.

Dra. Iliana E. Medina Ramírez

Las estrategias de microscopía (imagenología) modernas son primordiales para estudiar la interacción en tiempo real de sistemas vivos (células, tejidos, bacterias, hongos) y agentes exógenos (patógenos, sustancias tóxicas, fármacos, nanomateriales). La necesidad de comprender los procesos y mecanismos de daño, curación y supervivencia celular de los sistemas vivos continúa motivando el desarrollo de estrategias de imagen alternativas. De particular interés es el uso de técnicas en las cuáles los sistemas biológicos puedan ser estudiados sin ser sometidos a fuentes de luz intensas y sin marcadores (tinciones), para con ello, minimizar la interferencia y daño por parte de sustancias de marcaje en los procesos biológicos y reducir la exposición a la luz intensa y los posibles efectos de foto-toxicidad. Esta conferencia busca ofrecer una visión general de las capacidades sinérgicas de la microscopía de fuerza atómica (AFM) y la microscopía holotomográfica (HT) para el estudio de sistemas biológicos y sus interacciones con agentes exógenos. Primero revisaremos los principios operativos que forman la base de los detalles complementarios proporcionados por estas técnicas con respecto a la superficie y la morfología interna de las células en los sistemas vivos. La información proporcionada por HT y AFM es esencial y complementaria para el desarrollo de numerosas áreas biomédicas que estudian los mecanismos de interacción de los nanomateriales con los organismos vivos. En primer lugar, AFM puede proporcionar análisis de la morfología de la superficie a altas resoluciones y las propiedades fisicoquímicas, incluidas **1) propiedades mecánicas** como la rugosidad, la fricción y la dureza y **2) propiedades físicas** como la temperatura local y los gradientes de temperatura, potencial zeta, los dominios magnéticos y muchas más. En segundo lugar, HT permite un excelente modelado y cuantificación del volumen, el área de superficie, el contenido de proteínas y la densidad de masa de los principales componentes de las células y los microorganismos. Estas capacidades resultan de la cuantificación directa de los cambios del índice de refracción sin necesidad de marcadores fluorescentes o productos químicos. Como tal, HT es ideal para el seguimiento a largo plazo de organismos vivos en condiciones cercanas a sus entornos naturales. Se revisarán ejemplos de los principales usos de ambas técnicas y sus contribuciones esenciales a la nanomedicina y la nanotoxicología, con énfasis en el control del cáncer y las enfermedades infecciosas.