



UNIVERSIDAD DE BURGOS

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN

PARQUE CIENTÍFICO TECNOLÓGICO

AFM-RAMAM

**(Microscopio de Fuerza Atómica combinado con
Espectrofotometría Raman)**

DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS Y ACCESORIOS

La propuesta está basada en un Microscopio de Fuerza Atómica que permita una integración limpia con un sistema óptico Raman Confocal.

El Microscopio de Fuerza Atómica debe ser útil para una amplia gama de aplicaciones ya que los grupos de investigación realizan estudios de materiales muy diferentes incluyendo nanopartículas, nanotubos de carbono, grafeno, polímeros, muestras biológicas etc. Así, el microscopio deberá permitir trabajar en los modos habituales (tapping mode, contact mode, MFM, EFM...) de modo que se primará tanto la versatilidad como el rendimiento de los equipos, de modo que permitan estudiar tanto materia "blanda" como "dura". El equipo debe tener acceso óptico para conocer con exactitud la posición del tip en la muestra estudiada. El instrumento deberá estar acompañado con un software que permita un fácil manejo y un potente tratamiento de los resultados obtenidos.

Además, la solución que se busca debe ser acoplable a un microscopio Raman que permita realizar mapeados de las muestra con ambas técnicas, primándose la posibilidad de poder realizar medidas del tipo Tip Enhanced Raman Scattering (TERS) con el fin de poder obtener resultados satisfactorios en muestras con bajo rendimiento Raman.

El espectrofotómetro Raman deberá tener al menos dos líneas láser, fácilmente intercambiables, primándose una tercera. Para nuestros grupos de investigación son particularmente útiles 633 nm y 785 nm, y muy valorable si se dispone del láser de 532 nm. El sistema deberá ser microRaman confocal de modo que permita obtener mapeados de alta resolución. El instrumento deberá estar acompañado con un software que permita un fácil manejo y un potente tratamiento de los resultados obtenidos.



UNIVERSIDAD DE BURGOS

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN

PARQUE CIENTÍFICO TECNOLÓGICO

OBJETIVOS CIENTÍFICOS

Un gran número de grupos de investigación de la Universidad de Burgos están muy interesados en la adquisición del AFM-Raman. Estos grupos trabajan en campos muy diversos, pues la versatilidad de este instrumento permite que sea empleado por todos ellos para diferentes fines. Dentro de la Estrategia en Materia de Investigación y de Formación Doctoral de la Universidad de Burgos, las líneas prioritarias de investigación de la UBU son la Química Aplicada, la Evolución Humana, la Biotecnología Alimentaria y las denominadas Áreas Emergentes. Además, la Junta de Castilla y León ha apostado por la especialización de la investigación y la innovación en nuestra región para el avance en el liderazgo científico en los siguientes campos (Agroalimentación; Automoción, transporte y bienes de equipo; Salud y calidad de vida; Turismo, patrimonio y lengua española; Aplicaciones transversales de TIC y Energía; y Química).

Es difícil definir unos objetivos científicos precisos para este proyecto, puesto que son muchos los grupos que utilizarán el AFM-Raman en su investigación, por ello, a continuación se detallarán algunos de los proyectos agrupados por líneas/grupos de investigación. En base a esta selección, se realizará un breve comentario para definir el objetivo científico de cada línea/grupo y comprender la adecuación del AFM-Raman a la investigación a realizar en los diferentes proyectos.

Aplicaciones:

- Caracterización de los polímeros desarrollados. Es particularmente interesante para los nuevos polímeros multicapa que se están desarrollando, donde un mapeo Raman permitiría conocer con exactitud no solo la composición de las capas, sino también su dimensión. Asimismo, en la actualidad se está combinando sus materiales poliméricos con nanopartículas (NP) que podrían ser caracterizadas con el AFM.
- El estudio de las interacciones del ADN con los complejos de Ru(II), y especialmente con clusters atómicos
- Utilización de datos de imagen hiperespectral química, información espectral y espacial simultánea, que proporciona la instrumentación de microscopía confocal Raman genera un conjunto de datos que puede utilizarse para caracterizar componentes desconocidos en muestras intactas, identificar sus ingredientes y obtener información sobre su estructura química.



UNIVERSIDAD DE BURGOS

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN

PARQUE CIENTÍFICO TECNOLÓGICO

- Análisis del anclaje de sondas a nanopartículas metálicas de modo que un AFM-Raman puede proporcionar valiosa información tanto de la geometría como del tamaño de las nanopartículas, como de su funcionalización con las sondas fluorogénicas.
- Estudio de electrodos nanoestructurados lo que proporcionaría importante información sobre la modificación de sus electrodos con nanoestructuras, enzimas u otras moléculas de funcionalidad biológica.
- Realizar tanto la caracterización de los productos de sus síntesis como para la detección de intermedios de reacción durante dichos procesos.
- Caracterización de sus complejos multinucleares.
- Estudio de sistemas nanoestructurados (nanopartículas, nanotubos, grafeno, etc.)
- Estudio de las interacciones del ADN, proteínas y otras moléculas de interés biológico.
- Estudio de simulaciones y modelizaciones de materiales nanoestructurados (clusters metálicos, nanotubos, grafeno, etc.) para obtener información experimental y validar sus resultados obtenidos mediante cálculo computacional.
- Análisis tanto de alimentos como de los envases utilizados para su conservación. Asimismo, la tecnología TERS puede resultar particularmente interesante en la detección de compuestos minoritarios.
- Análisis de materiales geológicos como de muestras arqueológicas. En arqueología las muestras a estudiar no pueden ser destruidas ni alteradas, ni física ni químicamente, y en ocasiones presentan compuestos en muy bajas concentraciones. Por todo ello, se considera de especial interés la adquisición de un instrumento AFM Raman con sistema TERS.
- Estudio de nanopartículas de óxidos metálicos en procesos de transferencia de calor con el fin de mejorar la eficiencia energética.