



Ricardo Faccio & Mariano Romero

rfaccio@fq.edu.uy

Centro NanoMat-DETEMA, Facultad de Química, UdelaR

IPTP, Facultad de Química, UdelaR

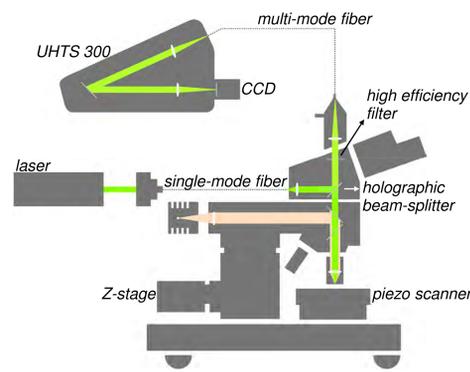


Introducción

La microscopía Raman Confocal reúne la microscopía confocal con la espectroscopía Raman. En el primer caso, la confocalidad permite obtener imágenes de buena resolución y definición al tiempo que es posible obtener información tridimensional. La espectroscopía se acopla al microscopio permitiendo en cada pixel de una imagen obtener un espectro Raman, constituyendo así un sistema de Imagenología Química, que puede además tener resolución nanométrica. El Instituto Polo Tecnológico de Pando (IPTP) / Parque Científico y Tecnológico de Pando (PCTP) en el marco del proyecto ANII-EQC_X_2012_1_14, adquirió recientemente un Microscopio Raman Confocal modelo Alpha300R de la empresa WITec. Dicho equipamiento se pasa a detallar brindando ejemplos y oportunidades del mismo.

Todos los ejemplos presentados fueron realizados con el equipo adquirido e instalado en el IPTP.

Microscopia Raman Confocal

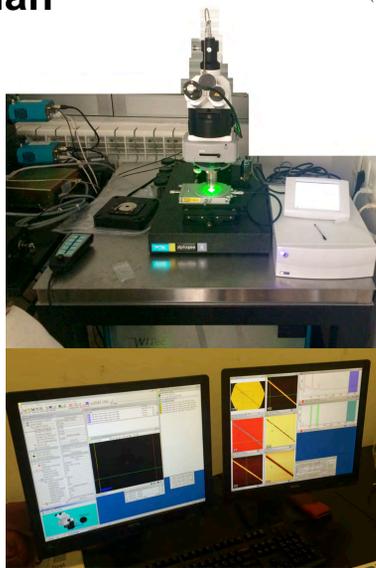


WITec Alpha 300 R

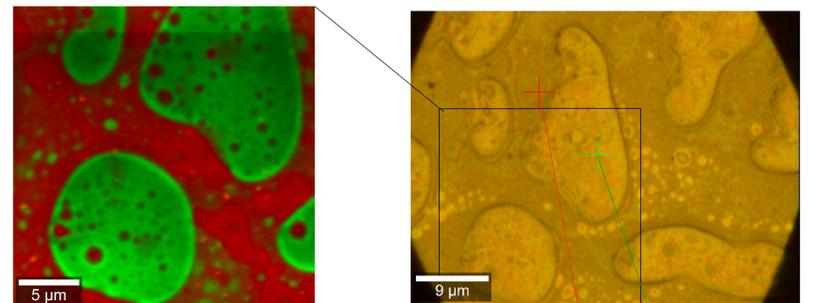
- Ensayo No Destructivo
- Preparación sencilla de muestra
- Identificación Química Directa
- Aplicación a sólidos cristalinos y sólidos amorfos y material biológico.
- Determinación de Propiedades de Materiales
- Obtención de Imágenes 3-D
- Variación de Temperatura rango de -296 a 600 °C.

Características del Confocal Raman Microscopio Alpha 300 R

- Imagen Espectral Raman: adquisición de espectros Raman completos en cada pixel (mapping)
- Adquisición de espectros Raman en áreas seleccionadas (micro-Raman).
- Longitud de Onda de Excitación de 532 nm (Nd:Y₃Al₅O₁₂) y 785 nm.
- Resolución Óptica: límite de difracción, típico 352 nm @ 532 nm con longitud de onda de excitación (con objetivo NA 0.9)
- Dos espectrómetros con detectores CCD optimizados, cada uno para IR cercano y rango Visible.
- Criostato para micro-confocal rango T= -196 C a 600 C (Linkam)
- Plataforma de barrido piezoeléctrica para mapping.**
- Rango continuo de barrido de hasta 200µm en ejes X e Y, 20µm en eje Z.
- Dispositivo de barrido lineal con feedback de loop cerrado
- Precisión de posicionamiento < 2nm en ejes X e Y, < 0.2 nm en eje Z
- Posible acoplamiento para Microscopio de Fuerza Atómica, AFM

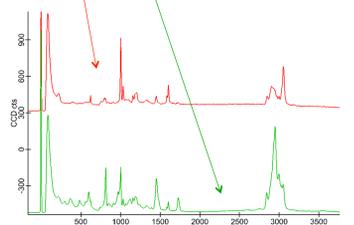


Identificación de Polímeros

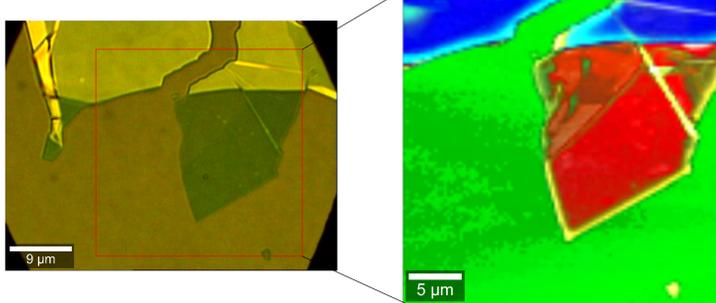


Mezcla de Poliestireno (PS) con polimetilmetacrilato (PMMA). Se identifican dos zonas (roja y verde), se obtiene un espectro raman en ambos lugares. El espectro indica que la zona marcada en verde es PMMA y la roja PS

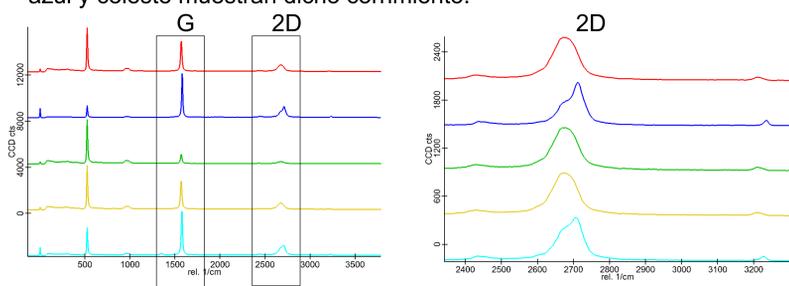
Observando las diferencias en el mapping correspondiente al recuadro negro, donde se obtiene la imagen combinada de ambos componentes.



Grafeno

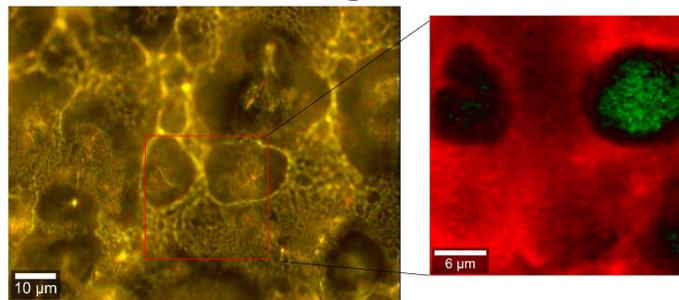


Grafeno depositado en Si (verde), mostrando zonas de bicapa (rojo), multicapa (azul) y exponiendo bordes armchair (amarillo). La señal más significativa es la banda G ubicada ≈ 1600 cm⁻¹, pero la más sensible es la banda 2D cuyo corrimiento azul y ensanchamiento es indicativo de la presencia de más de una capa. Notar que las zonas azul y celeste muestran dicho corrimiento.

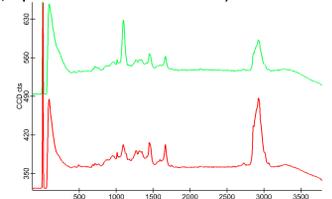


Espectros Raman de las cinco zonas indicadas en la figura combinada marcando las zonas de igual color. La figura de la derecha sigue la región de la banda G'.

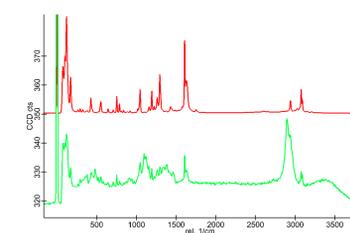
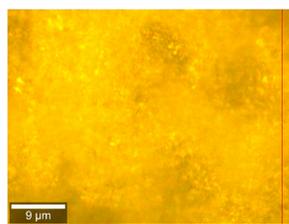
Muestras Biológicas



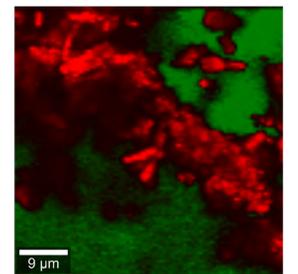
Identificación monohidrocalcita (verde) en *Mesocostoides vogae* (Lab. Farmacología/LEA Fac. de Química), gracias a la presencia de la banda ubicada a 1100 cm⁻¹, notar la imagen con contraste (verde). Por otra parte, las bandas restantes permiten identificar diferentes regiones de la membrana (bandas C-H 2700-3000 cm⁻¹, proteínas 1660-1450 cm⁻¹, lípidos 1300-1440 cm⁻¹).



Formulaciones Farmacéuticas:



Comprimido de Acido Acetilsalicílico y mapping mostrando dos materiales en regiones diferentes, una correspondiente al API y la otra a la carboximetilcelulosa. El mapping permite ver la calidad de la dispersión en el comprimido.



Agradecimientos

Agradecemos a ANII/BID y al Parque Científico y Tecnológico de Pando por la financiación EQC_X_2012_1_14.