



# Máster en Materiales Nanoestructurados para Aplicaciones Nanotecnológicas

## 66104 - Caracterización II: Microscopias avanzadas

Guía docente para el curso 2012 - 2013

Curso: 1, Semestre: 0, Créditos: 6.0

---

### Inicio

---

### Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

**El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados...**

- 1:**  
Comprender los fundamentos teóricos y prácticos de la microscopia electrónica, sonda local y "dual-beam".  
=====  
Understand the theoretical and practical basics of electronic, SPM and "dual-beam" microscopy.
- 1:**  
Ser capaz de planificar experimentos que hacen uso de las microscopias avanzadas aplicando las técnicas de preparación de materiales para su observación a escala nanométrica.  
=====  
Be able to plan experiments making use of the advanced microscopes, applying the materials preparation techniques for their observation at the nanometric scale.
- 1:**  
Saber diferenciar las aportaciones de índole morfológica, estructural y analítica a nivel nanométrico basadas en las diferentes microscopias.  
=====  
Be able to differentiate among the contributions of a morphological, structural and analytical nature at the nanometric scale based on the different microscopes.
- 1:**  
Identificar fenómenos y problemas específicos en que la utilización de este tipo de instrumentación puede aportar información esencial.  
=====  
Identify specific phenomena and problems for which this kind of tool can provide vital information.
- 1:**  
Valorar las dificultades de observación relacionadas con la resolución de los instrumentos y las condiciones ambientales en que han de realizarse las medidas.  
=====

Assess the observation difficulties linked to the resolution of the tools and the environmental conditions in which the measurements are taken.

- 1:** Identificar las microscopias de sonda local, AFM y STM, como nanoherramientas con las que poder manipular la materia en la escala nanométrica.

=====

Identify the scanning probe microscopes - AFM and STM - as nanotools with which to handle the substance at the nanometric scale.

## Introducción

### Breve presentación de la asignatura

En esta asignatura se dan a conocer al estudiante las microscopias avanzadas (electrónicas, dual-beam y de sonda local) que permiten estudiar la morfología y topografía de materiales nanoestructurados con resolución nanométrica además de ser poderosas herramientas de análisis, determinación de propiedades eléctricas y magnéticas a escala molecular y permitir la manipulación de la materia a escala atómica y molecular.

Una breve descripción de los contenidos de esta asignatura incluye:

Introducción a al microscopia electrónica y de sonda local. Microscopia electrónica de barrido. Microscopia electrónica de transmisión (imagen y difracción). Técnicas de análisis asociados a la microscopia electrónica: Dispersión de rayos X y de pérdidas de energía de electrones. Microscopia de efecto túnel. Espectroscopias de superficies. Microscopia de fuerzas atómicas y magnéticas. Microscopias [dual-beam]: imagen, [etching], nanolitografía, deposición. Otras microscopias avanzadas ópticas: confocal y de campo próximo.

Las clases teóricas serán complementadas por la realización de sesiones prácticas que incluyen:

- 1.- SEM
- 2.- TEM
- 3.- AFM
- 4.- STM

=====

This subject will show the student the advanced microscopes (electronic, dual-beam and scanning probe) that allow the morphology and topography of nanostructured materials to be studied with nanometric resolution in addition to being powerful analytical tools, determining electric and magnetic properties at the molecular scale and allowing the handling of the substance at atomic and molecular scale.

A brief description of the contents of this subject includes:

Introduction to electronic and scanning probe microscopy. Scanning electron microscopy. Transmission electron microscopy (image and diffraction). Analysis techniques linked to electron microscopy: X-ray dispersion and electron energy loss. Atomic and magnetic force microscopy. Scanning tunnelling microscopy. Surface spectroscopy. "Dual-beam" microscopes: image, "etching", nanolithography, deposition. Other advanced optical microscopes: confocal and near-field.

The theory classes are complemented by practical sessions including:

- 1.- SEM
- 2.- TEM
- 3.- AFM
- 4.- STM

## **Referencias bibliográficas de la bibliografía recomendada**