



GRUPO EMERGENTE: ÁREA DE TECNOLOGÍA E  
INNOVACIÓN

CENTRO DE MICROANÁLISIS DE MATERIALES

[www.cmam.uam.es](http://www.cmam.uam.es)

Nuria Gordillo García  
[nuria.gordillo@uam.es](mailto:nuria.gordillo@uam.es)

II REUNIÓN ANUAL DE ÁREAS Y GRUPOS DEL IIS-FJD  
13 de Noviembre del 2020

**UAM** Universidad Autónoma  
de Madrid

Hospital Universitario  
**Fundación Jiménez Díaz**  
Grupo **Quirónsalud**

**iis**  
**FJD**

INSTITUTO DE  
INVESTIGACIÓN  
SANITARIA  
FUNDACIÓN JIMÉNEZ DÍAZ



# EL CENTRO DE MICRO-ANÁLISIS DE MATERIALES

- Fondos FEDER – bajo la tutela del Instituto de Ciencia de Materiales Nicolás Cabrera
- Inauguración oficial: 24 de marzo de 2003 (Operativo 2002)
- El CMAM gestiona el laboratorio [REDLAB-171](#) (Red de laboratorios de la Comunidad de Madrid)
- Acelerador tándem 5MV
  - Energía: 1 – 50 MeV
  - Corriente: pA – nA
  - Sección haz:  $\mu\text{m}^2$  –  $\text{mm}^2$
- Últimos 10 años:
  - + 12000h de tiempo de haz
  - + 3000 propuestas científicas
- Personal: 9 científicos, 6 técnicos y 1 grupos asociado
- Financiación: Proyectos de los investigadores + fondos UAM



II REUNIÓN ANUAL DE ÁREAS Y GRUPOS DEL IIS-FJD  
13 de Noviembre del 2020

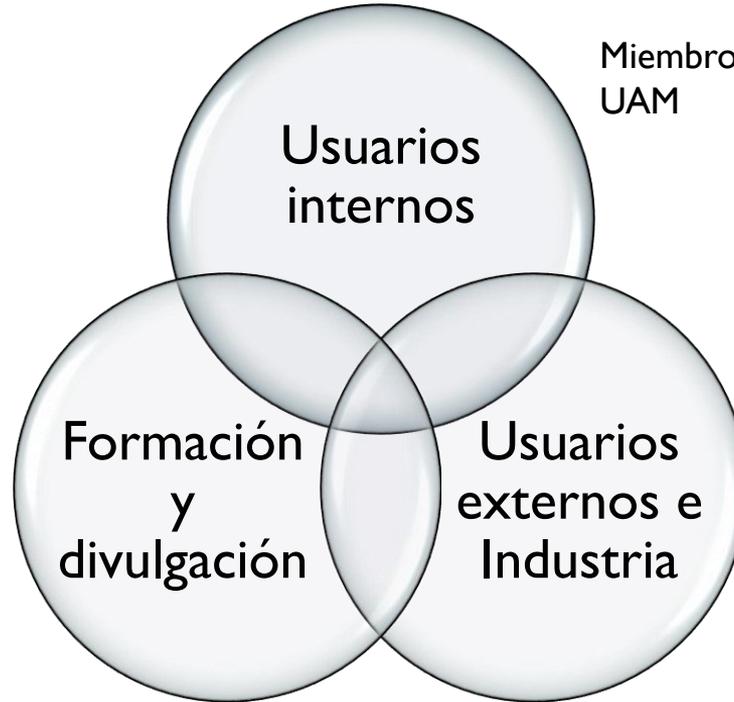
**UAM** Universidad Autónoma  
de Madrid

Hospital Universitario  
**Fundación Jiménez Díaz**  
Grupo Quironsalud

**iis**  
**FJD**  
INSTITUTO DE  
INVESTIGACIÓN  
SANITARIA  
FUNDACIÓN JIMÉNEZ DÍAZ



# EL CENTRO DE MICRO-ANÁLISIS DE MATERIALES



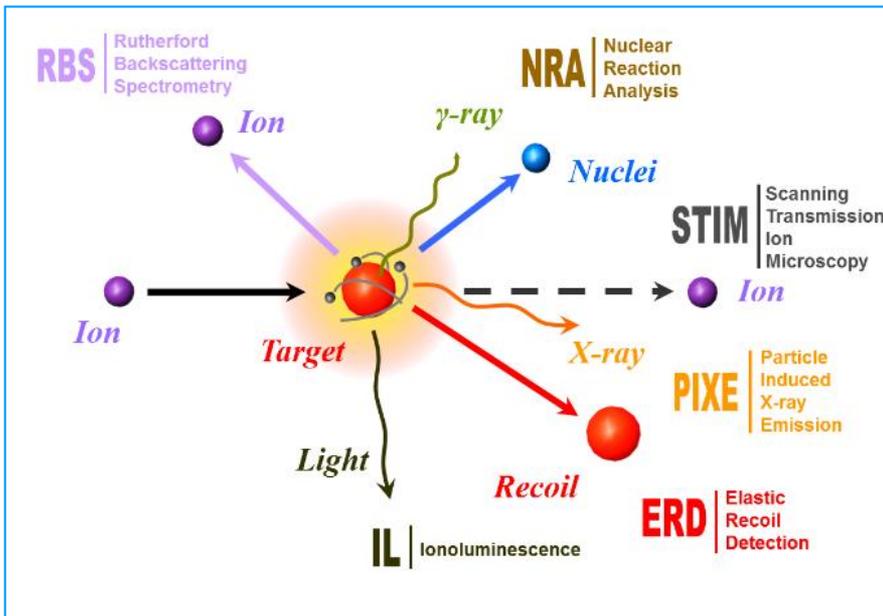
Miembros del Centro  
UAM

Estudiantes de TFG, TFM, PhD  
Campus científicos de verano  
Semana de la Ciencia  
IIF  
Visitas y jornadas de puertas abiertas

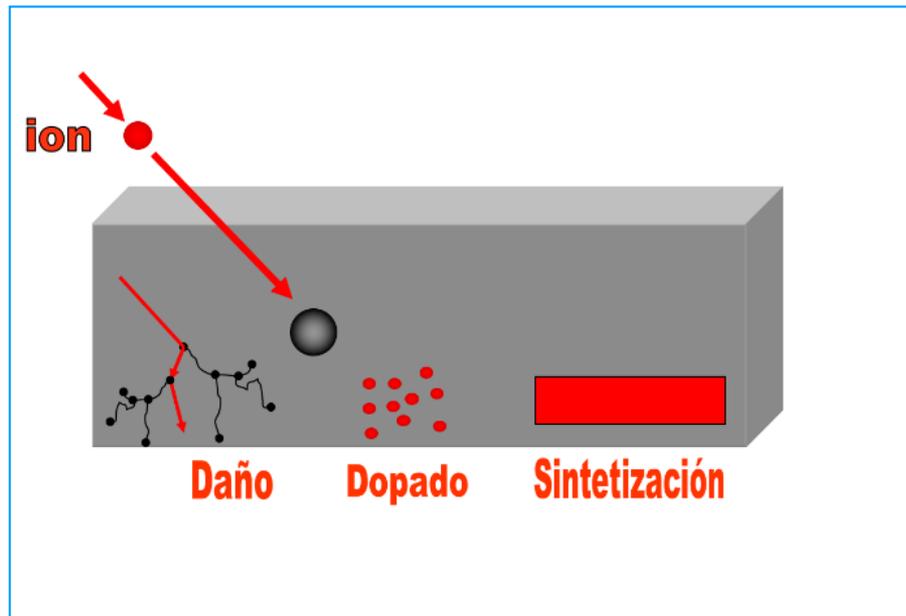
Otras Universidades  
Centros de Investigación  
CSIC  
Empresas  
...

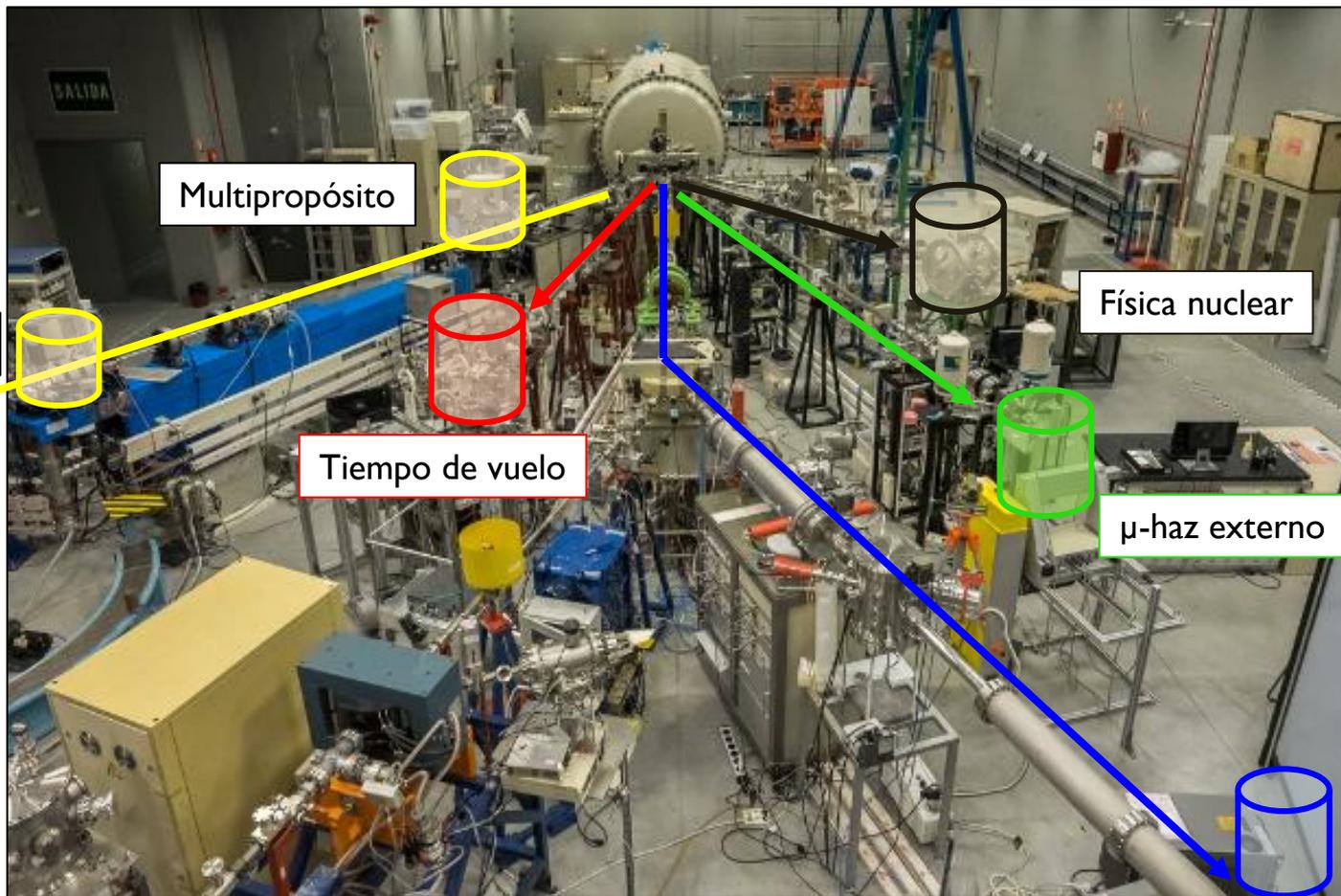
# CARACTERIZACIÓN Y MODIFICACIÓN

## ION BEAM ANALYSIS (IBA)



## ION BEAM MODIFICATION OF MATERIALS (IBMM)





μ-haz interno

Multipropósito

Tiempo de vuelo

Física nuclear

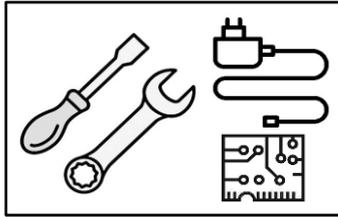
μ-haz externo

Implantación+  
Láser (fs)

II REUNIÓN ANUAL DE ÁREAS Y GRUPOS DEL IIS-FJD  
13 de Noviembre del 2020

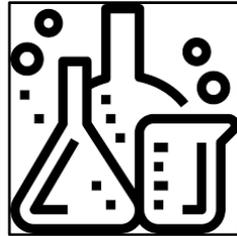
# OTRA INSTRUMENTACIÓN

## TALLERES Y LABORATORIOS



Mecánica y electrónica

Sala química  
Preparación de muestras  
(criotomo y liofilizador)

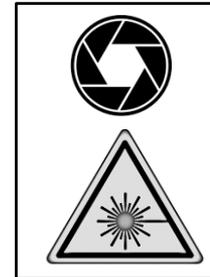


## SALA DE CARACTERIZACIÓN



Microscopio óptico  
Microscopio AFM  
Elipsometría  
Perfilometría

Óptica y láser



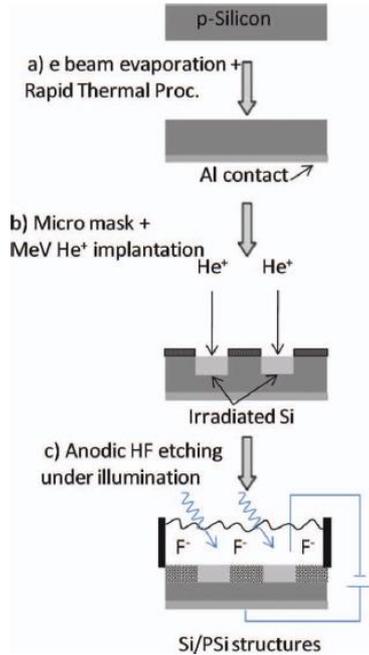
# LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN



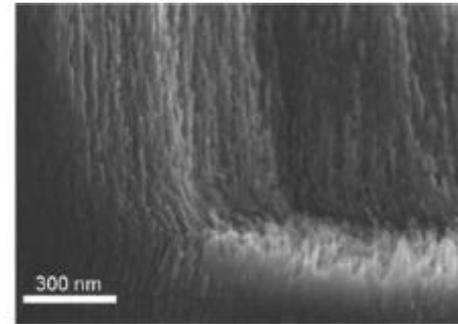
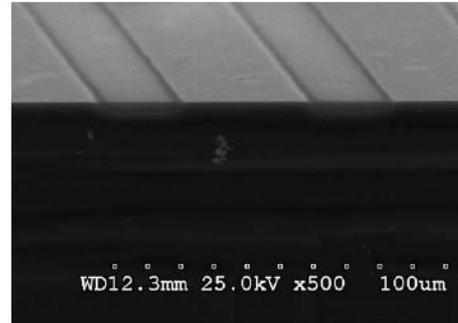
II REUNIÓN ANUAL DE ÁREAS Y GRUPOS DEL IIS-FJD  
13 de Noviembre del 2020

# GUÍAS Y TRAMAS CELULARES MEDIANTE MODIFICACIÓN MICRO Y NANOTOPOGRÁFICA

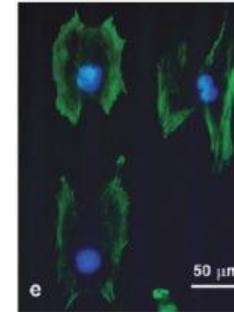
## Irradiación + revelado



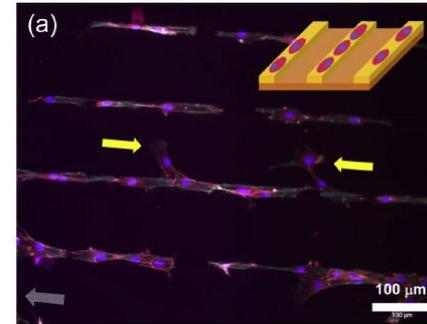
## Contrastes Micro+Nano Tensión Superficial



## Control Topográfico → Alteración Física Señalización Celular

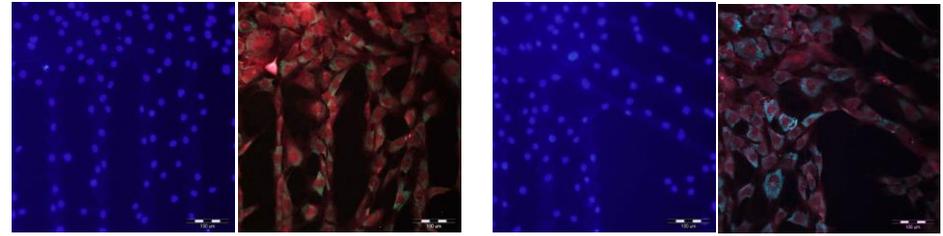
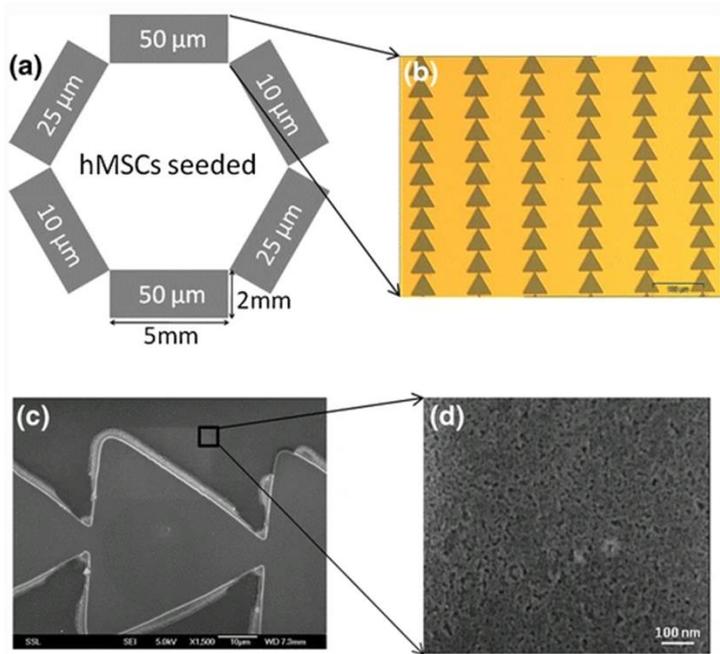


A. Muñoz Noval, et al  
Materials Research A, 100A  
(2012) 1615–1622

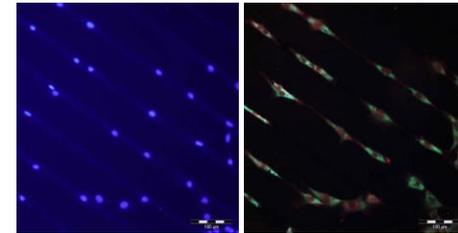
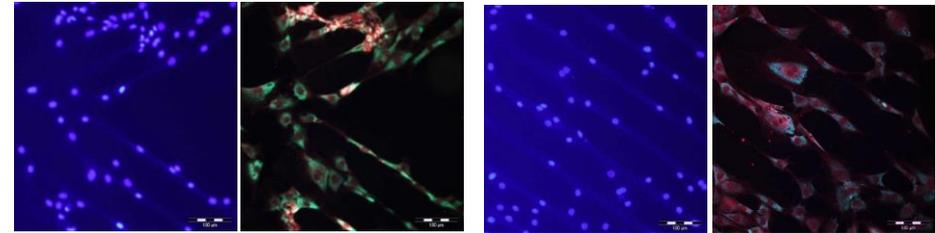


D. Gallach Pérez, et al.  
Colloids and Surfaces B,  
126 (2015) 146–153

# FABRICACIONES DE SUSTRATOS CELULARES



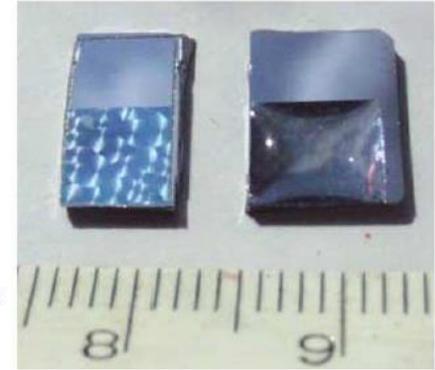
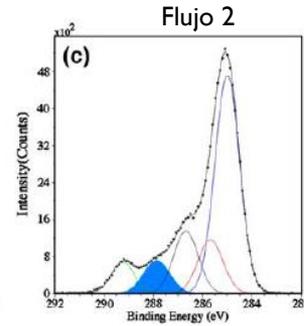
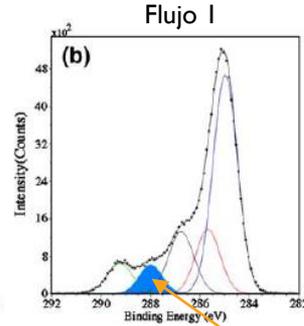
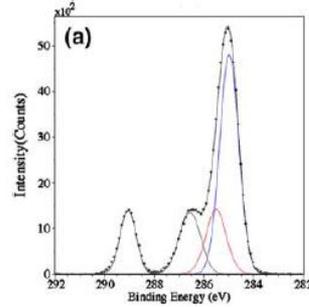
Runx2  
VDR



M. D. Ynsa, et al. Biomedical Microdevices 16 (2014) 229 – 236.

# MODIFICACIÓN QUÍMICA Y BIOCOMPATIBILIDAD DE POLÍMEROS IRRADIADOS

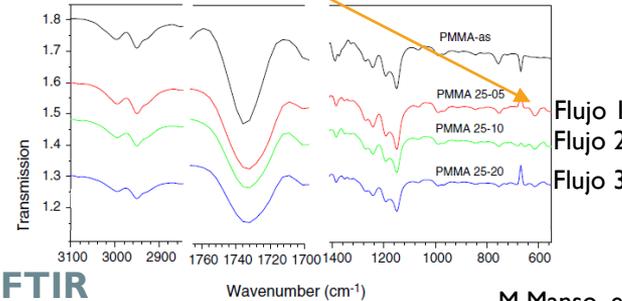
XPS



Nuevas propiedades

Efectos del Flujo  
**(DOSIS CONSTANTE)**  
en el daño molecular inducido  
por irradiación.  
He, 25 keV,  $5 \times 10^{13} \text{ cm}^{-2}$

nuevas estructuras moleculares

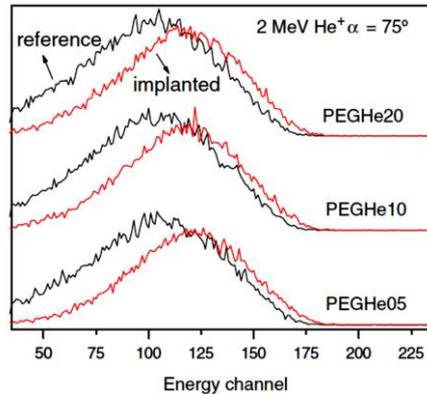


Flujo 1  
Flujo 2  
Flujo 3

FTIR

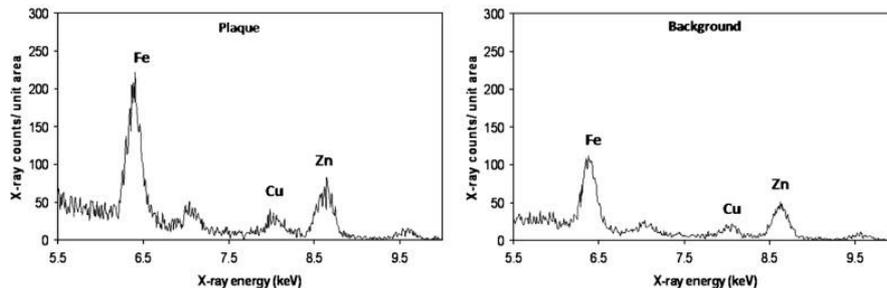
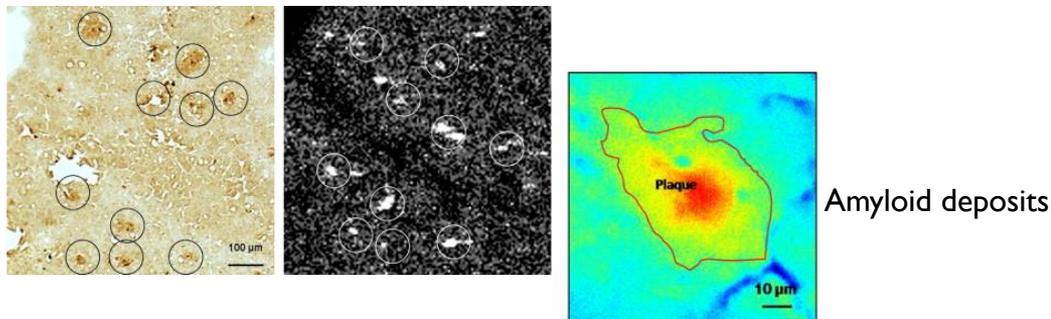
M Manso, et al Acta Biomaterialia I (2005) 431

ERD

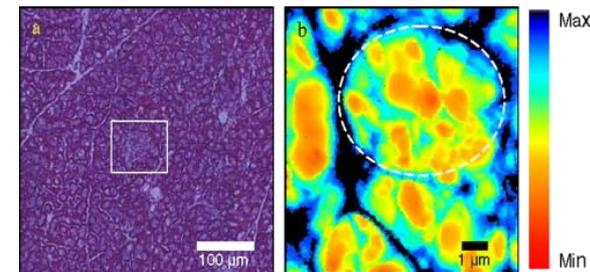


Des-hidrogenación

# ANÁLISIS DE TEJIDO BIOLÓGICO CON IONES MEV



## Islets of Langerhans



Imágenes de alta resolución espacial del contenido elemental (ppm) y/o la densidad de tejido biológicos

- R. Rajendran, et al. Biochemical and Biophysical Research Communications 382 (2009) 91 – 95.  
M. D. Ynsa, et al. Microscopy and Microanalysis 15 (2009) 345 - 352.  
P. Esquis et al. Annals Surgery 244 (2006) 106-12  
F. Watt, et al., Nucl. Instr. and Meth. B 267 (2009) 2113 – 2116

II REUNIÓN ANUAL DE ÁREAS Y GRUPOS DEL IIS-FJD  
13 de Noviembre del 2020

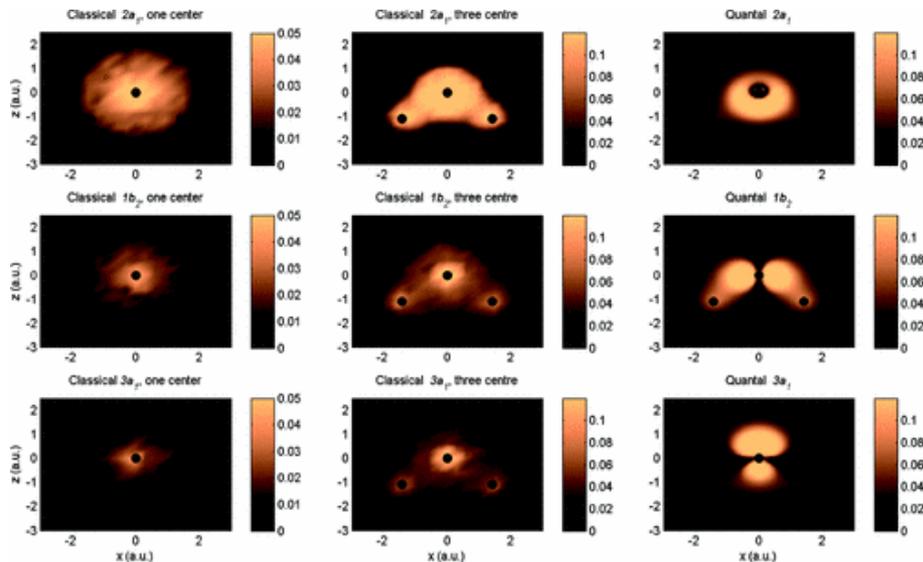
**UAM** Universidad Autónoma de Madrid

Hospital Universitario  
**Fundación Jiménez Díaz**  
Grupo Quironsalud

**IIS FJD**  
INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN SANITARIA FUNDACIÓN JIMÉNEZ DÍAZ

### Desarrollo de teoría, métodos y códigos de cálculo para el estudio de colisiones ión-átomo e ión-molécula

- Método molecular para describir eventos colisionales (incluye excitación vibracional, ionización, excitación y captura electrónicas), aplicable a bajas energías meV/u-keV/u.
- Método de Trayectorias Clásicas de Monte-Carlo (CTMC): estudio de procesos electrónicos de ionización y captura a energías de colisión intermedias-altas (keV-MeV).



*Fast Ion-Atom and Ion-Molecule Collisions. Chap 7. pp.231-270 (2012)*

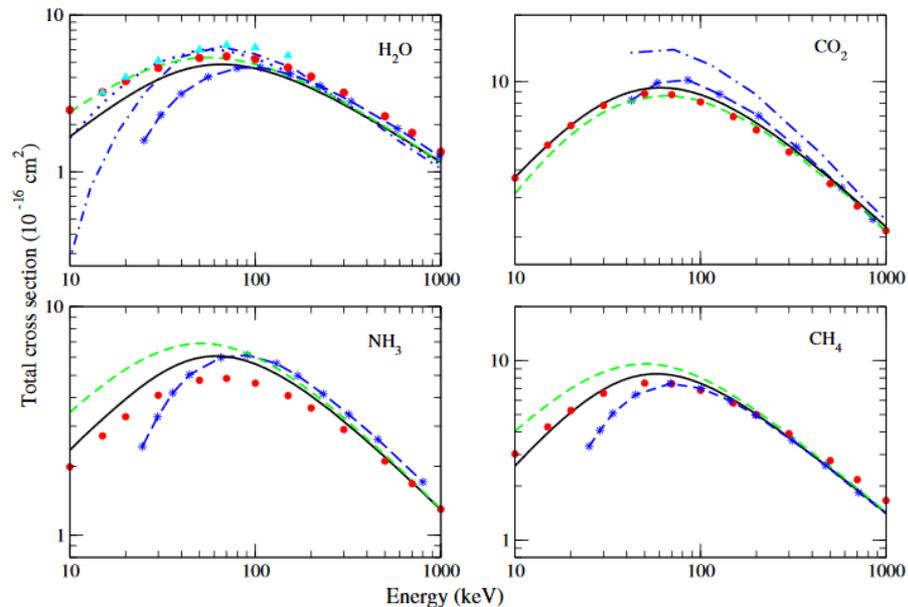
*C. Illescas et al. Phys. Rev. A 83 052704 (2011)*

## Aplicación al cálculo de secciones eficaces

- Estos desarrollos se aplican al cálculo de secciones eficaces y otros parámetros de interés en astrofísica, fusión termonuclear y terapia hadrónica.
- Algunos sistemas estudiados: blancos tales como H, He, Ar, H<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O, Be, BeH, C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>, ... y proyectiles: H<sup>+</sup>, He<sup>2+</sup>, Li<sup>3+</sup>, Be<sup>4+</sup>, B<sup>5+</sup>, C(q=1-6+), N<sup>2+</sup>, N<sup>7+</sup>, O<sup>8+</sup>, Ne<sup>10+</sup>, Ar(16-18+), Kr<sup>36+</sup>, W<sup>60+</sup>

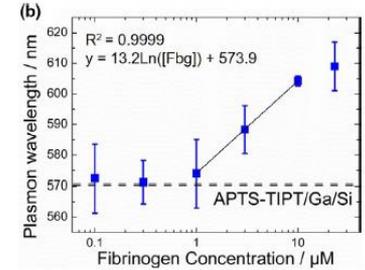
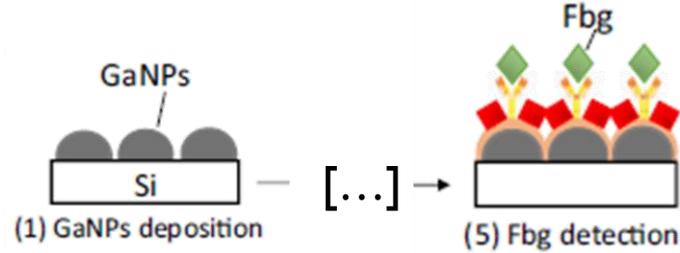
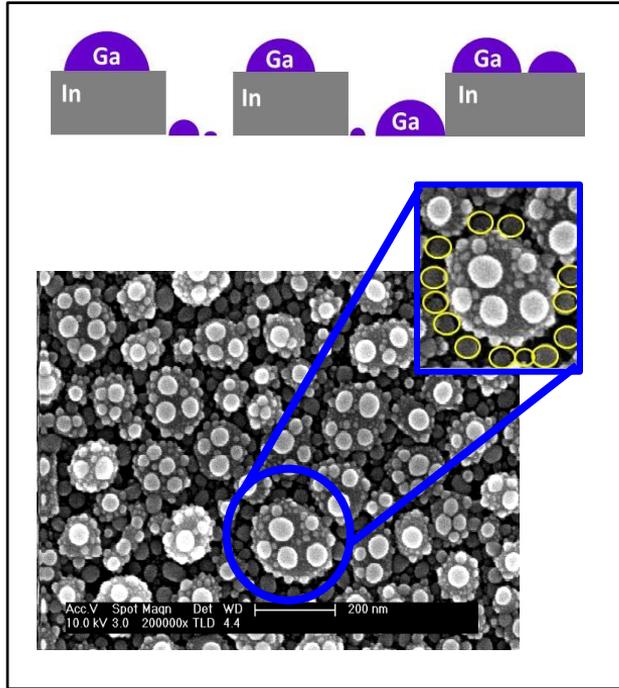
L. F. Errea et al. *Phys. Rev. A* **87** 032709 (2013)

C. Illasca et al. *Phys. Chem. Chem. Phys.* **22** 19573 (2020)

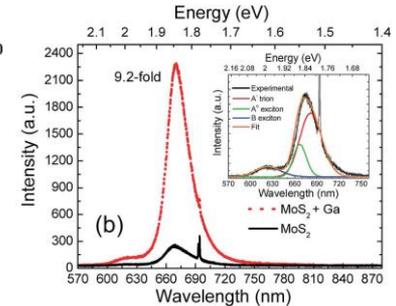
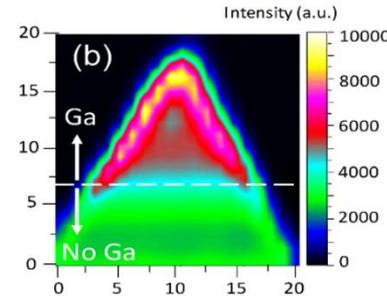
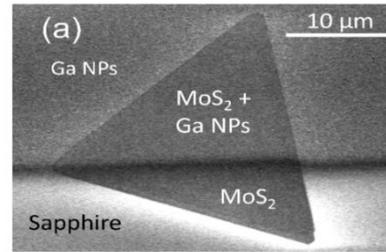


S. Paredes et al. *Eur. J. Phys. D* **69** 1(2015)

# BIOSENSORES ÓPTICOS BASADOS EN SUPERFICIES NANOESTRUCTURADAS



Magdaleno et al. *Med Devices Sens.* 2020;00:e10083



S. Catalán-Gómez et al. *Nanoscale Advances* (2019)

N. Gordillo et al. *Nanotechnology* 30 (2019) 475705

II REUNIÓN ANUAL DE ÁREAS Y GRUPOS DEL IIS-FJD  
13 de Noviembre del 2020

## PERSPECTIVAS FUTURAS:

# INSTALACIÓN DE REFERENCIA EN RADIOBIOLOGÍA (IIS-FJD, PT-QUIRONSALUD, GFN-UCM, CMAM-UAM)

## CMAM – UAM

- Gastón García (Director CMAM)
- Sílvia Viñals i Onsès (Postdoc – CMAM)
- Nuria Gordillo (PAD – Dpto. F.Aplicada)
- M<sup>a</sup> Dolores Ynsa (PCD – Dpto. F.Aplicada)
- Miguel Manso (Prof.Titular – Dpto. F.Aplicada)
- Clara Illescas (Prof.Titular – Dpto. Química)

## BIOLOGY AND FLASH-INTENSITY PROTON THERAPY @ CMAM



© 2020 Consorcio BIOFLIP-CMAM

## EXPLORANDO/INICIANDO COLABORACIONES

1. *Instalación de referencia en radiobiología – IIS-FJD (Carmen Ayuso, Alberto Montero)*
2. *Unidad de apoyo a la Investigación – Animalario-IIS-FJD (Carlos Carnero, David Muñoz)*
  1. *Protocolo para el tratamiento de las muestras biológicas dentro del CMAM*
3. *Área de Investigación en Cáncer – Federico Gustavo Rojo Todo*
  1. *Irradiación con protones en células con cáncer de mama*

# MUCHAS GRACIAS

Contacto: [director.cmam@uam.es](mailto:director.cmam@uam.es) / [nuria.gordillo@uam.es](mailto:nuria.gordillo@uam.es)

Web: <https://www.cmam.uam.es/>

Propuestas: <https://www.cmam.uam.es/es/tiempo-de-haz>