

# Departamento de Física Macromolecular



XVIII Curso de Iniciación a la Investigación en  
Estructura de la Materia

Madrid, 5-7 abril 2022

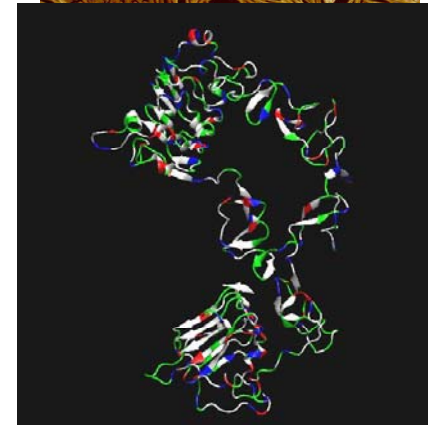
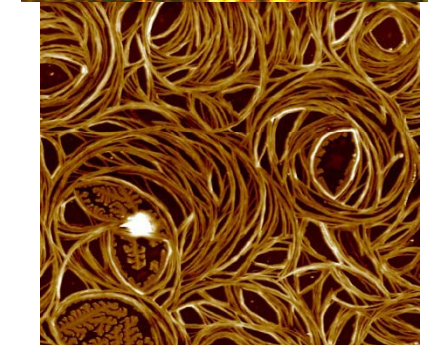
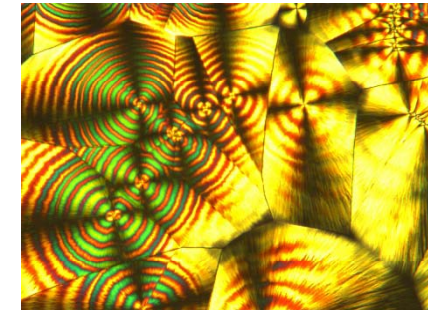


# Departamento de Física Macromolecular (1976-...)

La materia condensada blanda define los estados de la materia cuyas propiedades no pueden ser descritas como las de los líquidos simples o los sólidos cristalinos.

- Dispersiones coloidales
- Cristales líquidos
- Sistemas poliméricos

- Longitudes de escala intermedias entre tamaños atómicos y macroscópicos.
- Fluctuaciones térmicas.
- Autoensamblado → superestructuras jerarquizadas.



## Sistemas poliméricos

**Poli.....mero**

*muchas unidades*

(A)-(A)-(A).....(A)-(A)

(A)<sub>n</sub>

(A)<sub>n-1</sub> ⇌ (A)<sub>n</sub>

(A)<sub>n</sub> ⇌ (A)<sub>n+1</sub>

Polímeros sintéticos:  $n \sim 10^2 - 10^4$

Macromoléculas de ADN:  $n \sim 10^9 - 10^{10}$

# Departamento de Física Macromolecular

## Grupos de Investigación:

Física de la materia blanda y polimérica  
(Softmatpol)

<http://www.softmatpol.iem.csic.es/>

Biofísica de sistemas macromoleculares  
(BIOPHYM)

<https://www.biophym.iem.csic.es/>

**Tiberio Ezquerra**



**Mari Cruz García Gutiérrez**



**Antiguos miembros del grupo**

**Amelia Linares**



**Aurora Nogales**



**Gonzalo Santoro**



**José Carlos Canalda**



**Patricia Martínez**



**José Sena**



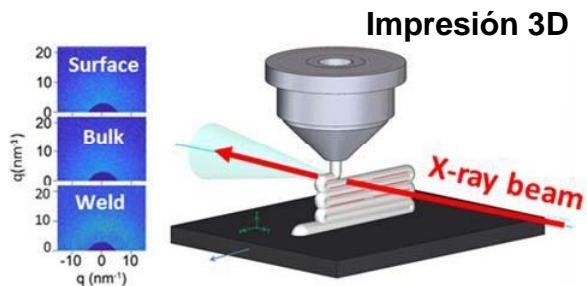
# Física de la materia blanda y polimérica (Softmatpol)

## Principales líneas de investigación:

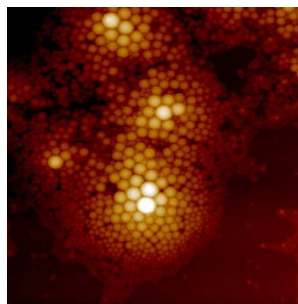
- ✓ Dinámica y estructura en materia condensada blanda.
- ✓ Propiedades físico-químicas de polímeros sintéticos, biopolímeros y nanocompuestos.
- ✓ Confinamiento en la estructura y la dinámica de la materia condensada blanda.
- ✓ Nanoestructuración de sistemas poliméricos.
- ✓ Electrónica orgánica.
- ✓ Energías renovables: celdas solares orgánicas.

## Principales técnicas experimentales:

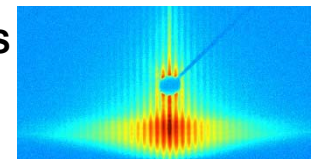
- ✓ Microscopía de fuerzas atómicas (AFM): topografía, propiedades eléctricas y mecánicas en la nanoescala.
- ✓ Grandes instalaciones científicas: Sincrotrón, sala blanca.
- ✓ Espectroscopía dieléctrica de banda ancha.
- ✓ Calorimetría diferencial de barrido.
- ✓ Procesado por láser.
- ✓ Impresión 3D.



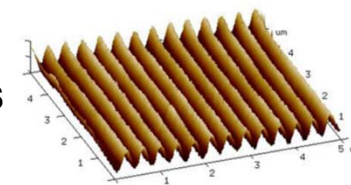
**Nanopartículas**



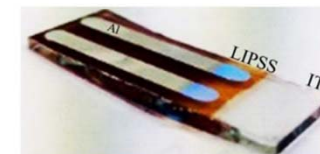
**GISAXS**



**LIPSS**



**Celda solar orgánica**



# BREVE HISTORIA DEL GRUPO BIOPHYM

**1976-1994**

**Morphology/structure vs. Physical properties (solid)**



**1996-2004**

**Molecular architecture vs. Physical properties melt**

**Computational chemistry (MM and QM, DFT)**



**2004 - 2008**

**Macromolecular simulation (MC, MD): crystallization + melt**



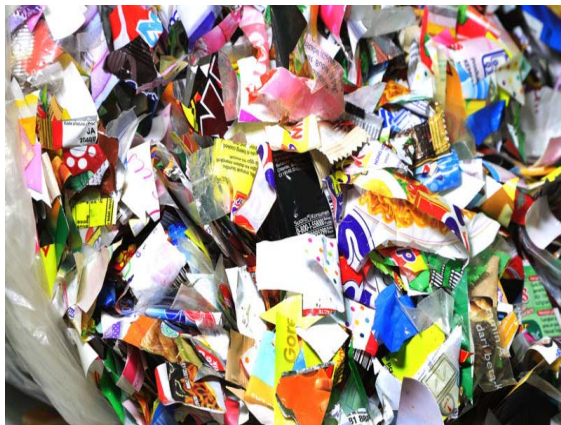
**2008 - 2022**

**Macromolecular/ BIO**



## Biofísica de Sistemas Macromoleculares (BIOPHYM)

- o Propiedades en disolución (separación por tamaño y dispersión de luz): propiedades moleculares
- o Calorimetría diferencial de barrido
- o Análisis dinamo-mecánico y propiedades mecánicas
- o Microscopía óptica y electrónica de barrido y transmisión (STEM) y de fuerzas atómicas (AFM)
- o Reometría: viscoelasticidad y procesado
- o Simulaciones mediante uso de computación de alto rendimiento
- o **Polímeros sintéticos, mezclas y reciclado**, Nanocompuestos poliméricos, **Proteínas y anticuerpos terapéuticos**, Interacción receptores-membrana lipídica, Líquidos iónicos



### Proteínas relacionadas con procesos cancerígenos

