



UNIVERSIDAD  
DE GRANADA

# I Jornada de (d)Efecto Pasillo

Facultad de Ciencias, 15 junio 2018 #DefectoPasillo



UNIVERSIDAD  
DE GRANADA

II Plan de Promoción de la Investigación

# FÍSICA DE INTERFASES

DEPARTAMENTO DE FÍSICA APLICADA  
FÍSICA APLICADA



## DESCRIPCIÓN

Actualmente, formado por 1 predoc, 2 postdocs, 1 J. de la Cierva, 1 contratada reincorporación, 1 RyC, 2 PTUs, 3CUs. Ua PTU en Hravard, dos predocs en Niza, 1 contratada en El Salvador

Nuestro trabajo se centra en:

- Síntesis y caracterización de nanopartículas
- Propiedades eléctricas dc y ac de interfases cargadas
- Aplicaciones a la generación de energía limpia y a la desalinización de aguas
- Electro-óptica y magneto-óptica de partículas no esféricas
- Aplicaciones de las nanopartículas ferro y ferrimagnéticas en el transporte y liberación de fármacos y la hipertermia magnética
- Manipulación mediante trampas (pinzas) ópticas y electromagnéticas de micro y nanopartículas
- Propiedades mecánicas de suspensiones
- ...

 [modesto@ugr.es](mailto:modesto@ugr.es); [iglesias@ugr.es](mailto:iglesias@ugr.es); [rul@ugr.es](mailto:rul@ugr.es);  
[jimenez@ugr.es](mailto:jimenez@ugr.es); [sahualli@ugr.es](mailto:sahualli@ugr.es); [adelgado@ugr.es](mailto:adelgado@ugr.es);

*Interfases; electrocinética; fluidos magnéticos; trampas ópticas y eléctricas; reología; nanopartículas; hipertermia; transporte y liberación de fármacos*



UNIVERSIDAD  
DE GRANADA

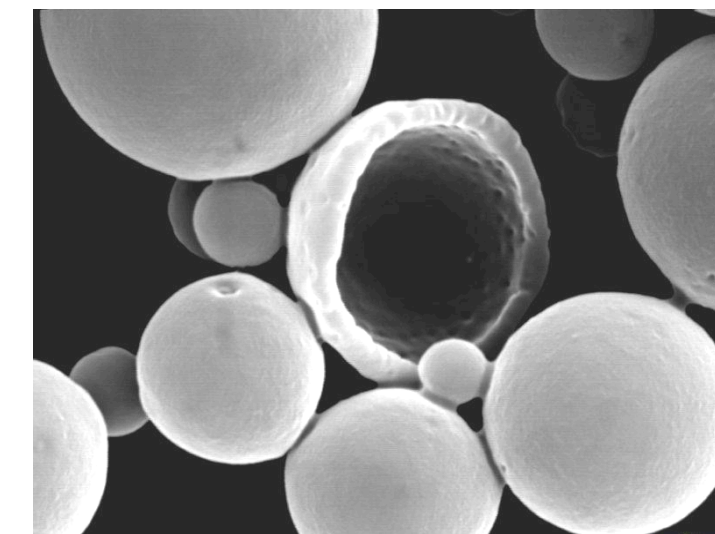
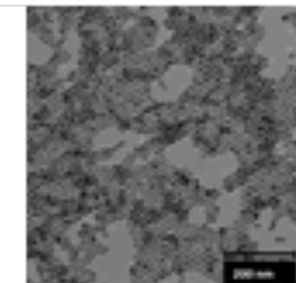
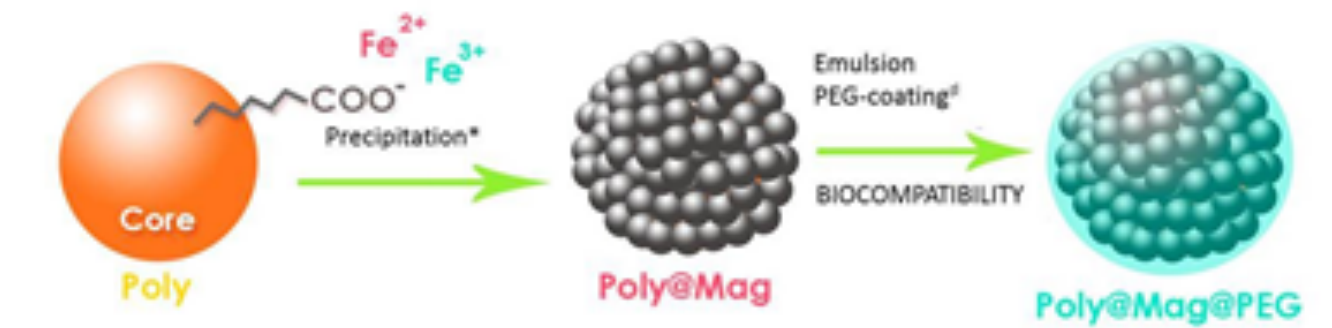


Jornadas (d)Efecto Pasillo Facultad de Ciencias



## Síntesis y caracterización de (mag)NPs

- Procedimientos de síntesis. Control de composición, forma y tamaño
- Propiedades eléctricas superficiales (potencial zeta): **Malvern Zetasizer NanoZS**
- Suspensiones concentradas: relajación dieléctrica (**original**); **Acoustosizer IIc**
- Tamaño: **Malvern Mastersizer**
- Electro- y magneto-orientación (**original**)
- Observación microscópica de estructuras
- Generación de campos magnéticos ac y dc (**original**)



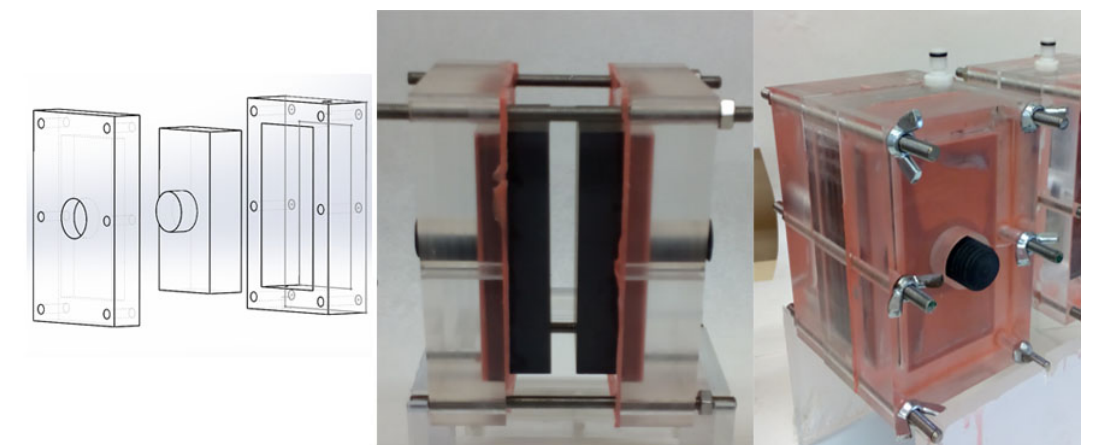
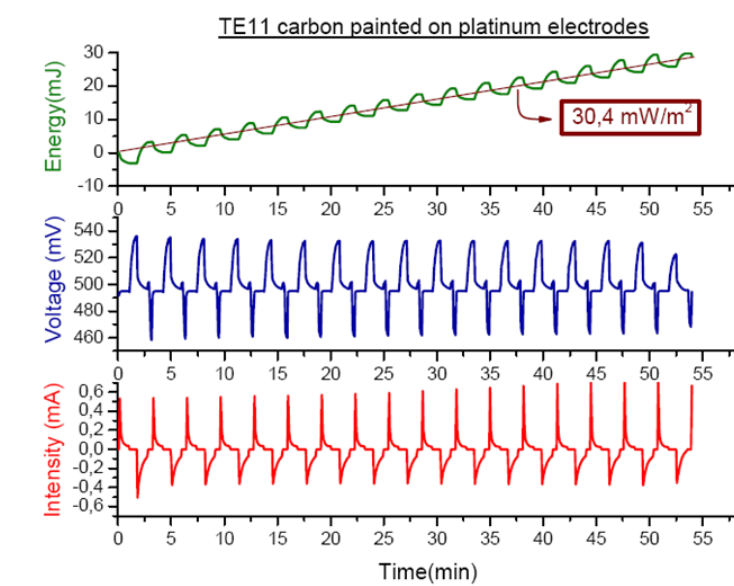
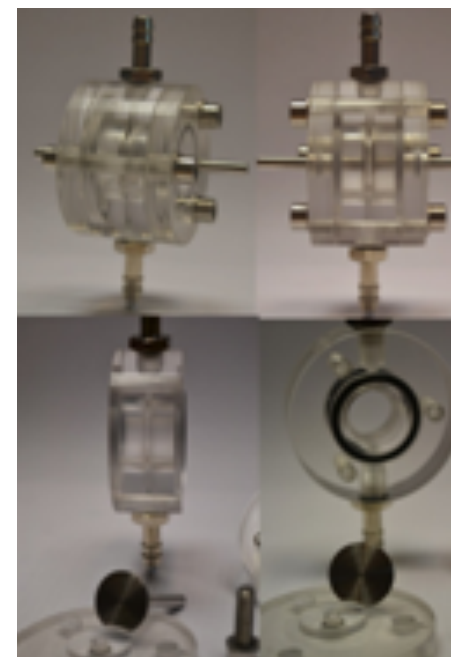
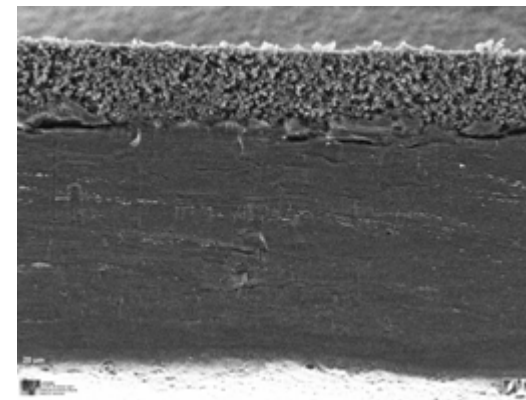


# FÍSICA DE INTERFASES



## Generación de energía limpia y desalinización de aguas

- Basados en la elevada capacidad de la interfase electrodo poroso/disolución
- Celda y método de medida de energía producida (**original**)
- Id. Id. de desalinización (**original**)
- Modelos teóricos y simulación numérica

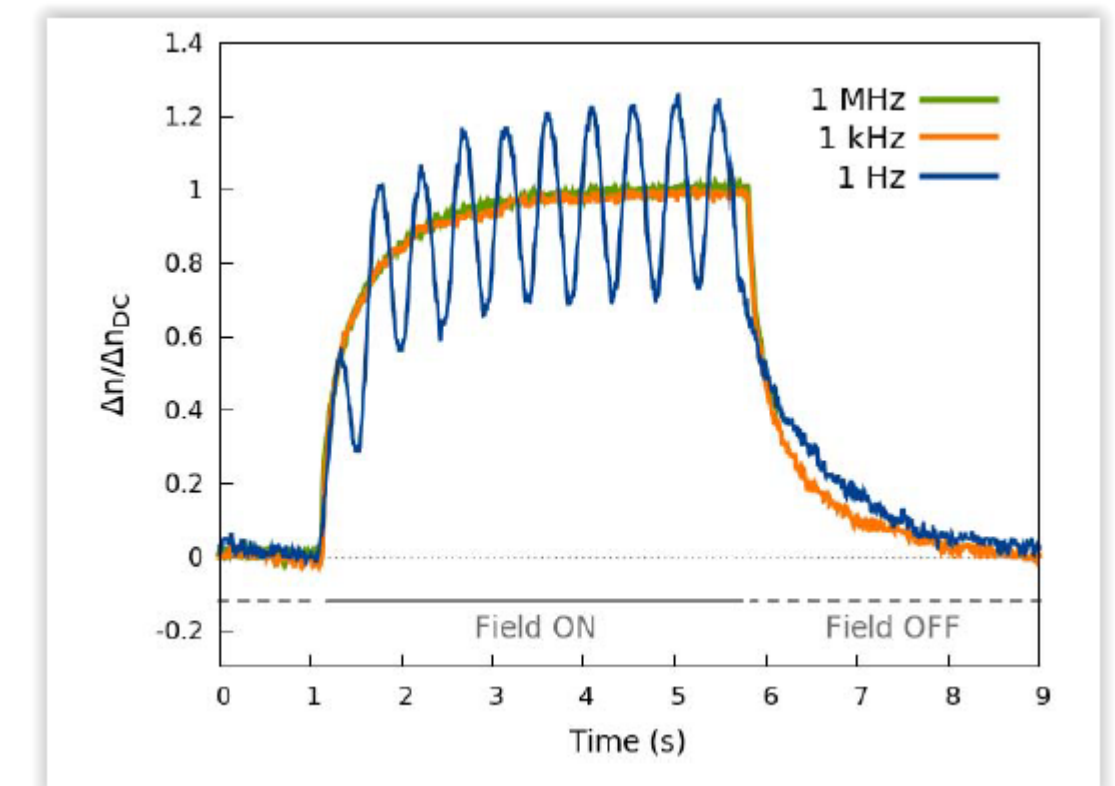
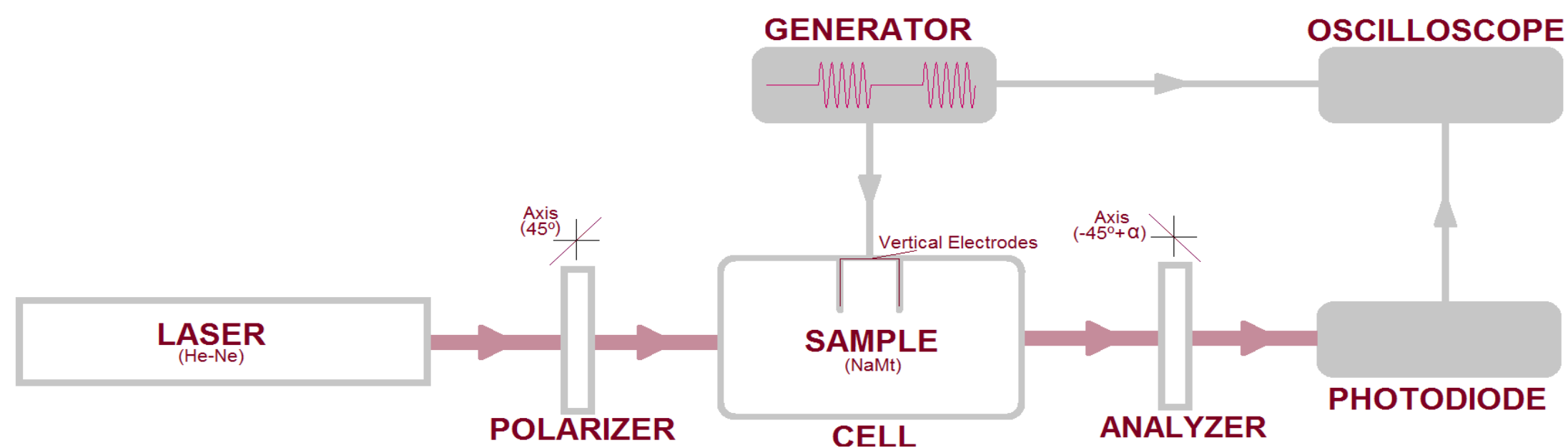
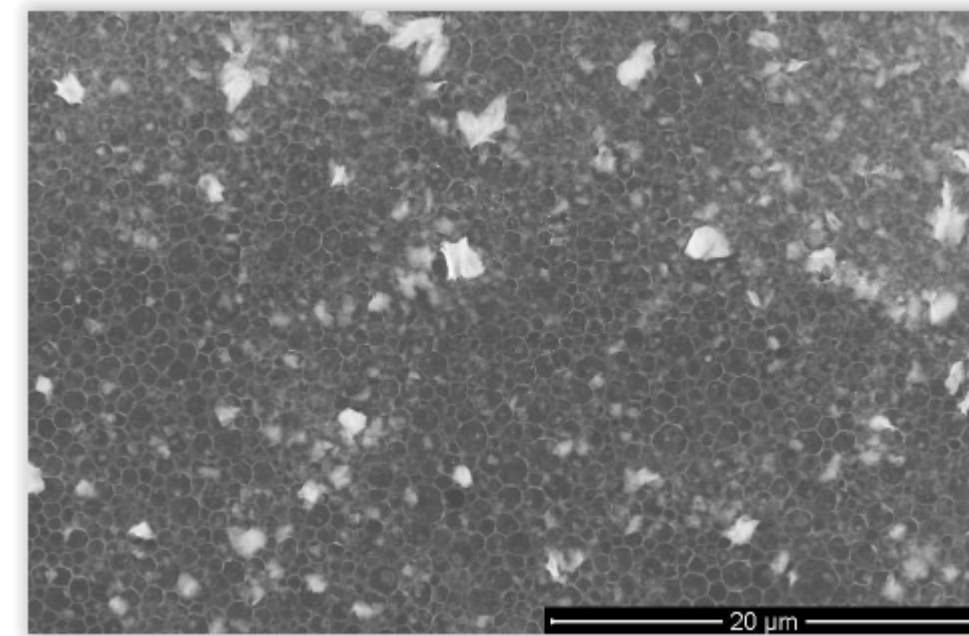


# FÍSICA DE INTERFASES



## Electro-optica y magneto-óptica de suspensiones

- La electro-orientación depende de la geometría, la carga y el medio
- Muy útil para la determinación de dimensiones de las partículas esferoidales
- Sistema de medida (**original**)
- Modelos teóricos y simulación numérica



# FÍSICA DE INTERFASES

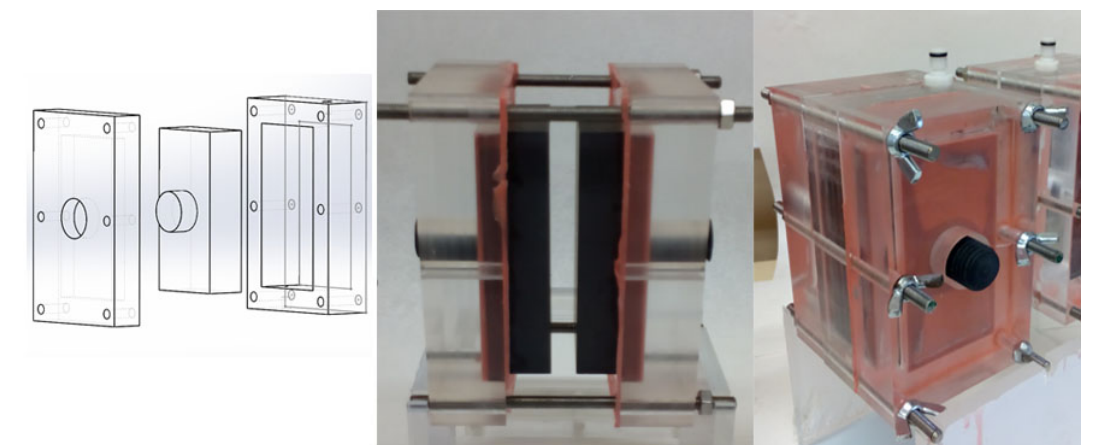
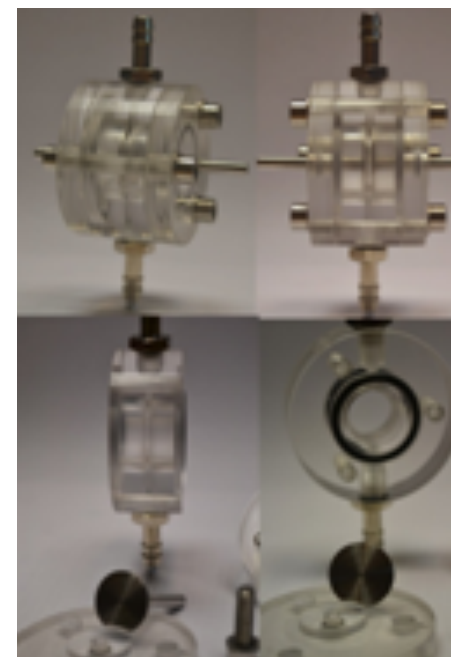
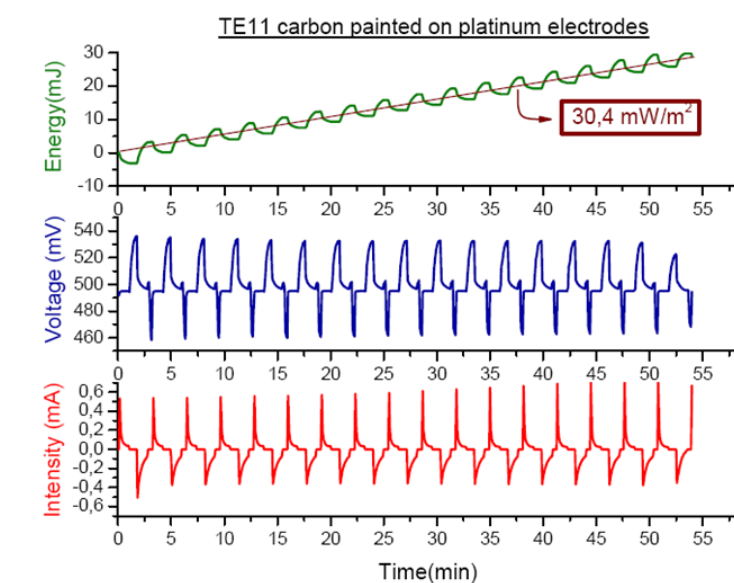
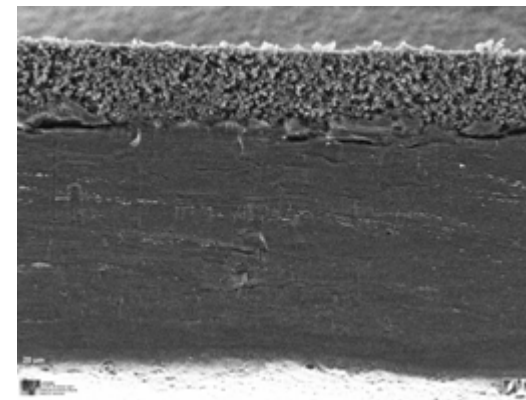


## ¿Qué sabemos hacer?

Generación de energía limpia y desalinización de aguas

## ¿Qué equipos podemos compartir?

- Basados en la elevada capacidad de la interfase electrodo poroso/disolución
- Celda y método de medida de energía producida (**original**)
- Id. Id. de desalinización (**original**)
- Modelos teóricos y simulación numérica



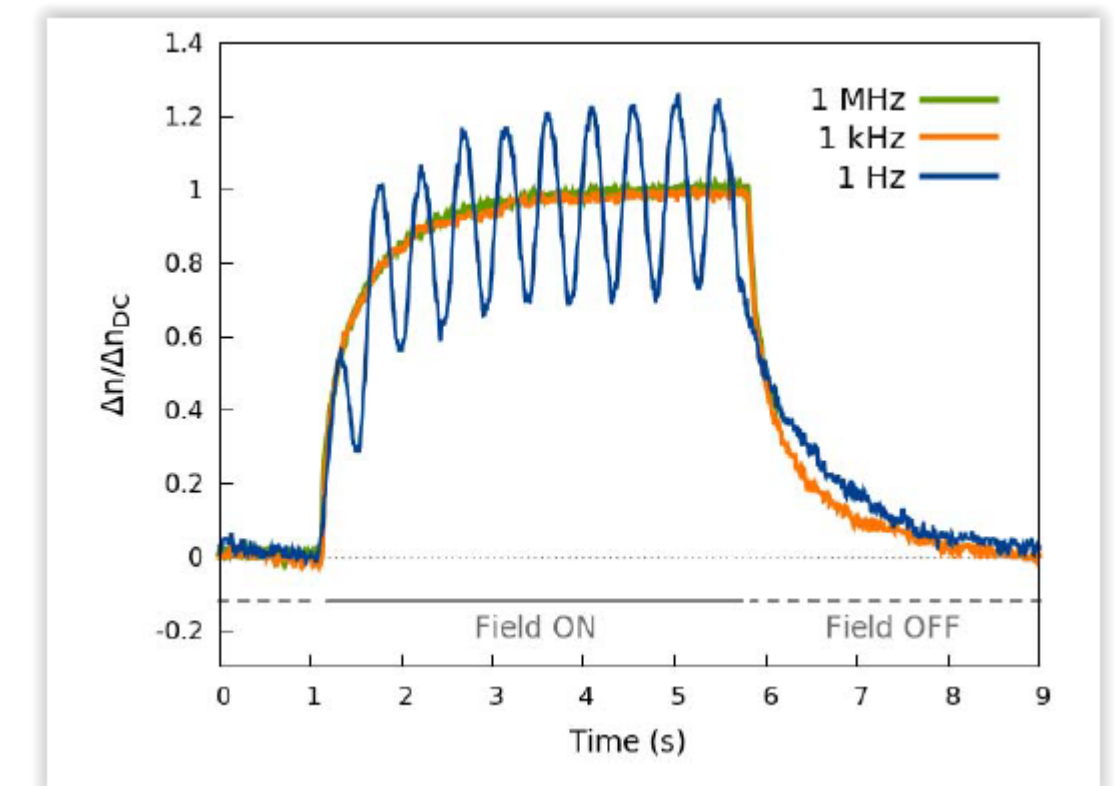
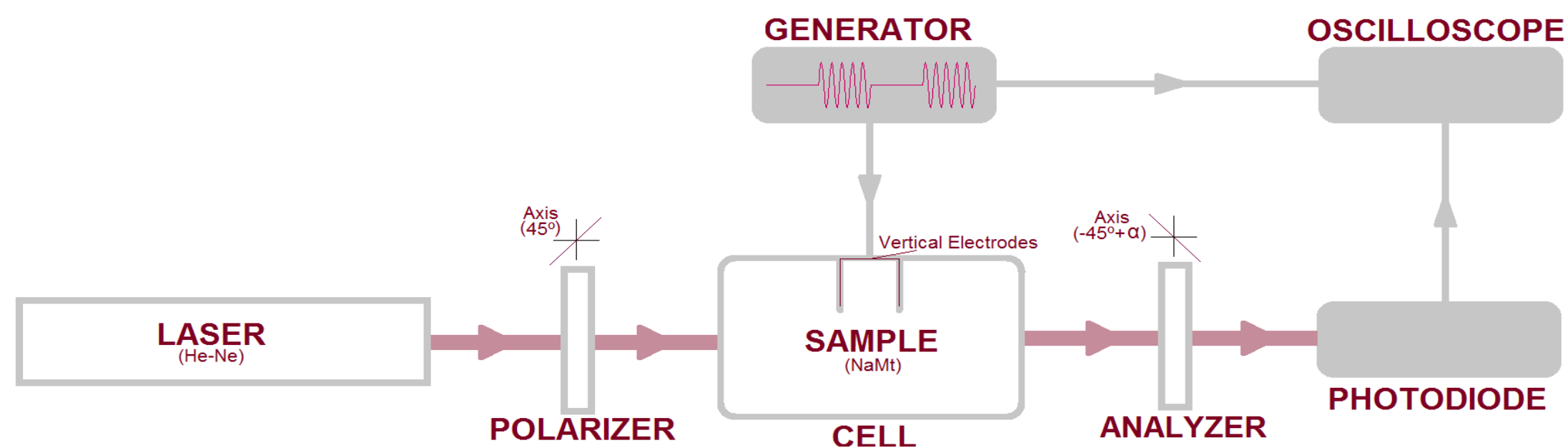
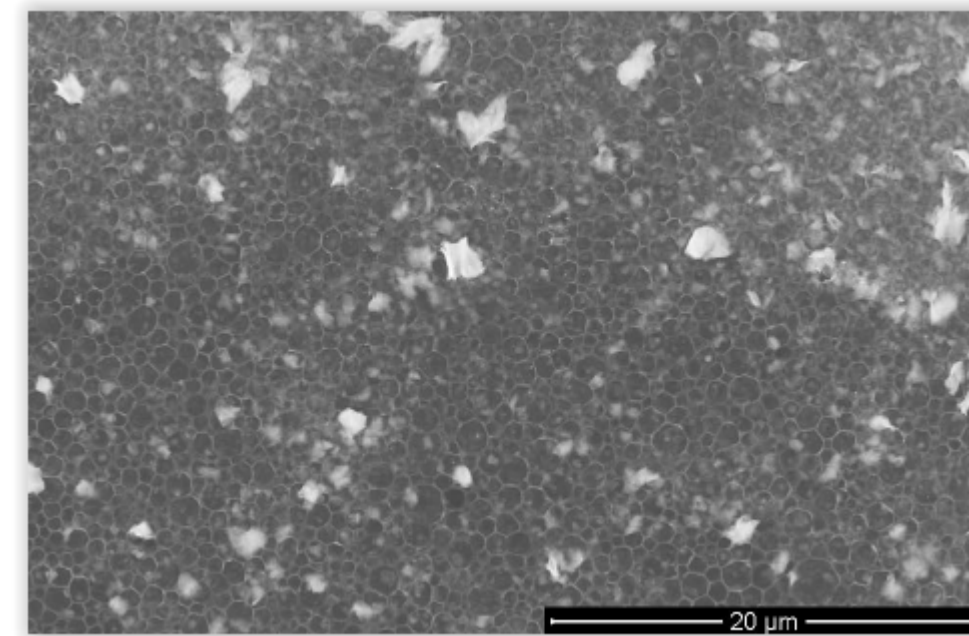


# FÍSICA DE INTERFASES



## Electro-optica y magneto-óptica de suspensiones

- La electro-orientación depende de la geometría, la carga y el medio
- Muy útil para la determinación de dimensiones de las partículas esferoidales
- Sistema de medida (**original**)
- Modelos teóricos y simulación numérica



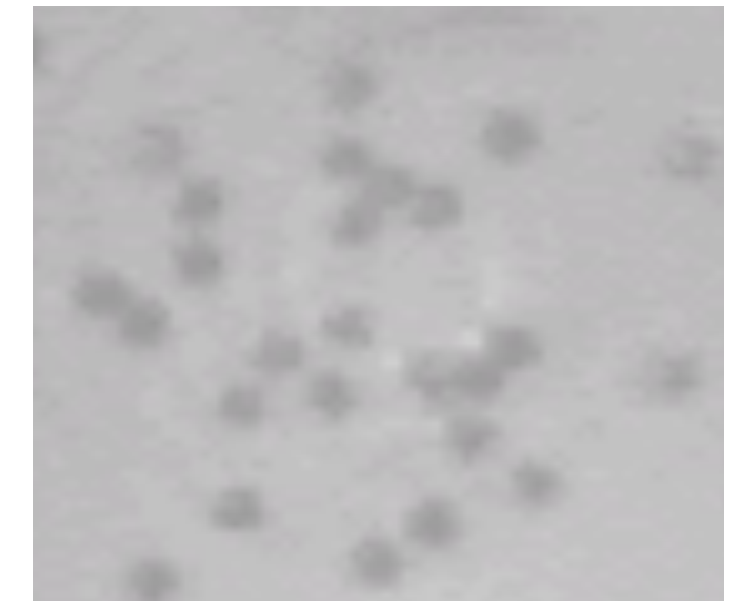
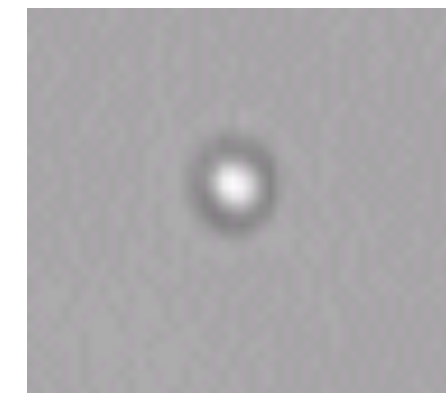
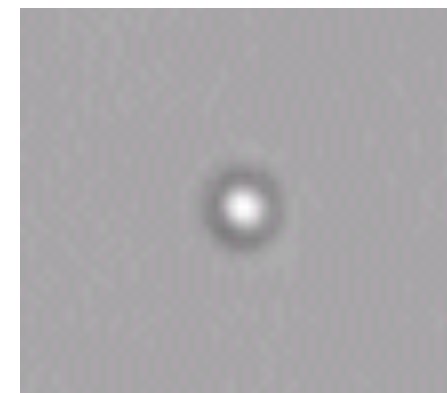
# FÍSICA DE INTERFASES



## Manipulación mediante trampas (pinzas) ópticas y electromagnéticas de micro y nanopartículas

Actualmente estamos desarrollando una trampa híbrida (óptica + eléctrica) para nanopartículas en medio acuoso

- Aislamiento de partículas individuales. La combinación de campos ópticos y eléctricos cubre la práctica totalidad del espectro de tamaños y materiales en medio acuoso
- Medida de propiedades ópticas del objeto atrapado.
- Medida de fuerzas sobre los objetos (femto-Newton).
- Localización del orden de nanómetros.
- Resolución temporal de  $\mu\text{s}$ .
- Aplicación de campos externos (magnéticos, ópticos, gradientes de buffer, etc.)
- ...





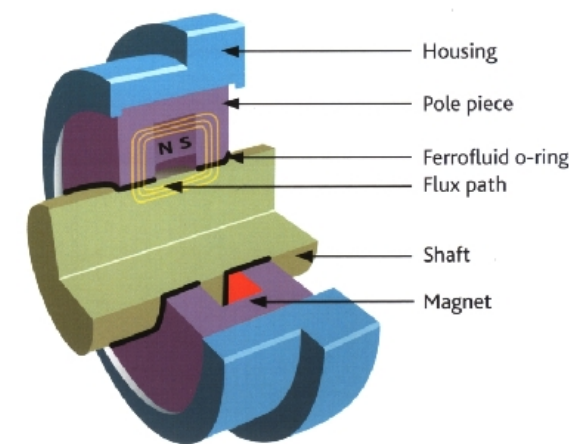
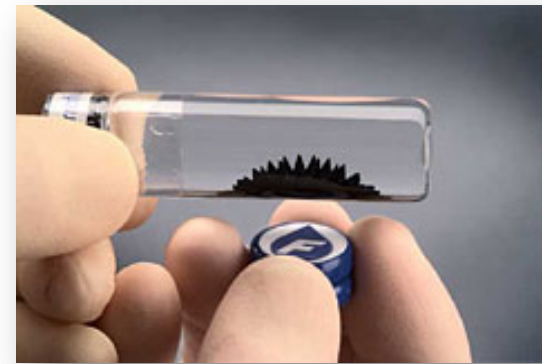
# FÍSICA DE INTERFASES

## Fluidos magnéticos

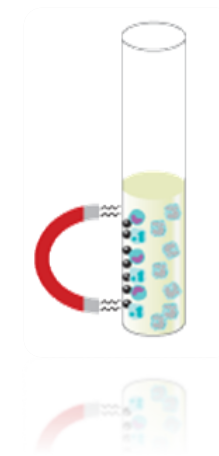


Nanopartículas → **Ferrofluidos**

- Continuo magnético
- Alta estabilidad
- Aplicaciones
  - Tintas, pinturas
  - Juntas y cojinetes
  - Aplicaciones espaciales (giróscopos)
  - Dispositivos ópticos
  - Disipación de calor (altavoces, etc.)
  - Contraste en imagen por resonancia magnética



Sellado en discos duros



Separación magnética selectiva (células, contaminantes, etc.)

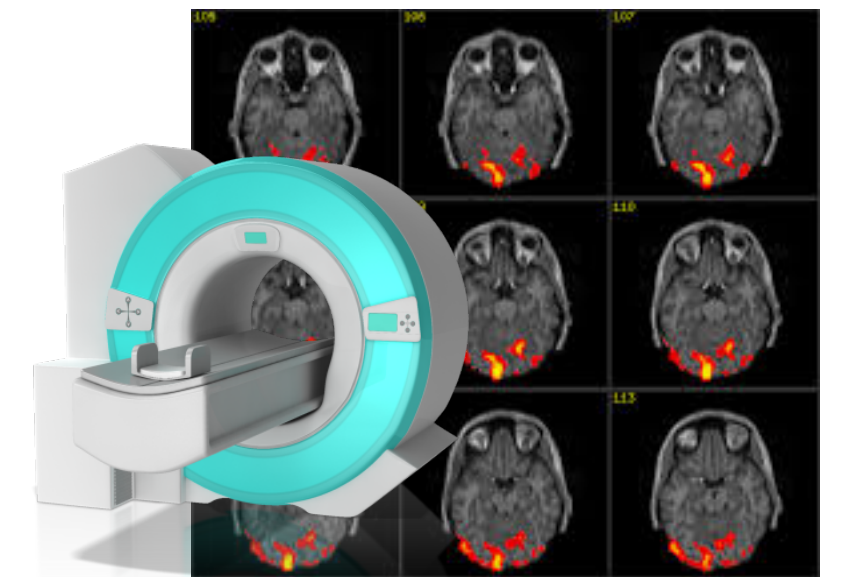


Imagen por resonancia magnética (mejora del contraste)

# FÍSICA DE INTERFASES



## Técnicas disponibles

Expertos en hidrogeles magnéticos:  
preparación y propiedades mecánicas  
(*Reómetros Haake MARS III, Bohlin y  
magnetorreómetro Physica-Anton  
Paar*)



Nuevo proyecto: **Hidrogeles magnéticos supramoleculares para  
medicina regenerativa (FIS2017-85954-R-MINECO).**

En colaboración con: Luis Álvarez de Cienfuegos, Química Orgánica ([lac@ugr.es](mailto:lac@ugr.es))

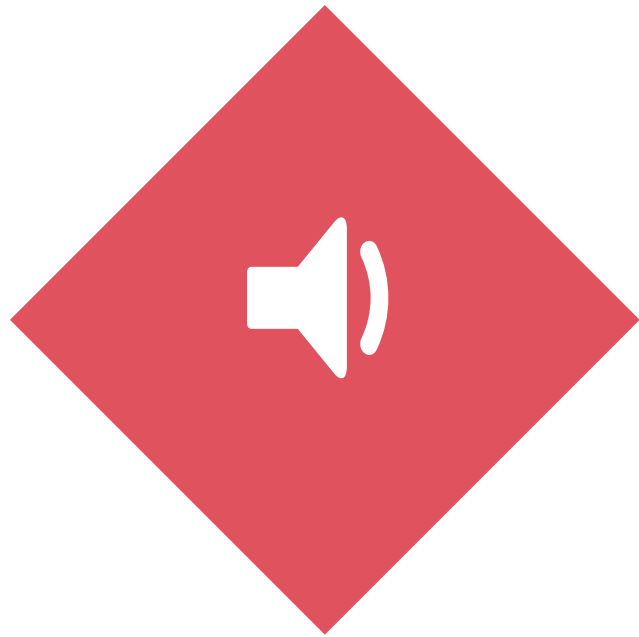


UNIVERSIDAD  
DE GRANADA



Jornadas (d)Efecto Pasillo Facultad de Ciencias

# FÍSICA DE INTERFASES



## ¿En qué estamos interesados en colaborar?

- Síntesis de materiales porosos de carbono, con porosidad e hidrofiliidad controlables
- Simulaciones por dinámica molecular y Monte Carlo
- Funcionalización de nanopartículas para terapia dirigida
- Uso de partículas magnéticas en líneas celulares

### Ejemplos:

- Grupo de F. Carrasco en Química Inorgánica: muestras de carbones activos
- “ de Antonio Martínez Férez (Ing. Quím.): determinación de tamaños por difracción láser
- “ de C. Jiménez López (Microbiología): hipertermia magnética
- “ de L. Álvarez de Cienfuegos (Q. Orgánica): hidrogeles magnéticos.

GRACIAS

