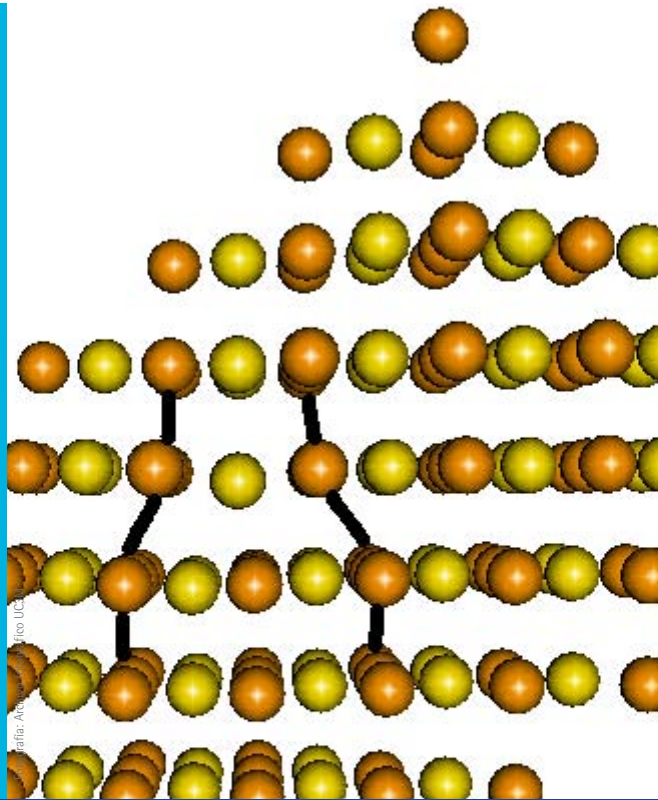


# GMSMI

GRUPO DE  
MODELIZACIÓN,  
SIMULACIÓN NUMÉRICA  
Y MATEMÁTICA  
INDUSTRIAL

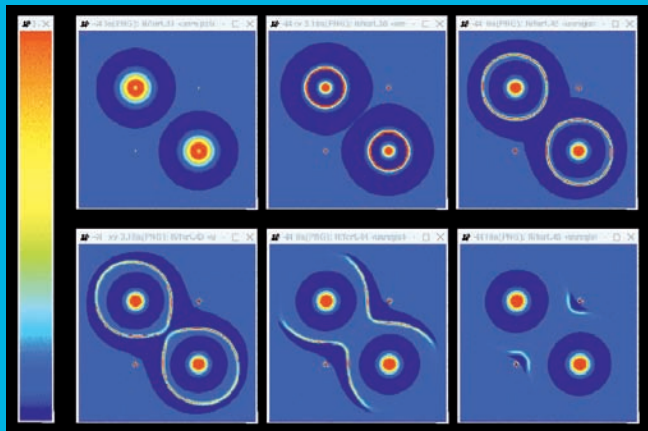
UC3M

GRUPOS DE INVESTIGACIÓN



Universidad  
Carlos III de Madrid  
[www.uc3m.es](http://www.uc3m.es)





*Simulación numérica de propagación periódica de ondas dipolares de carga en un dispositivo de arseniuro de galio tipo diodo Gunn con contactos metálicos puntuales*

El Grupo de Modelización, Simulación Numérica y Matemática Industrial (GMSMI) liderado por el doctor Luís López Bonilla es un grupo multidisciplinar de 25 expertos formado por matemáticos, físicos e ingenieros pertenecientes a las Universidades Carlos III y Complutense de Madrid, al CSIC y al CIEMAT. El GMSMI es el primer nodo español del European Consortium for Mathematics in Industry (ECMI).

El GMSMI ofrece soluciones integrales que comprenden la formulación de un modelo matemático, su estudio matemático y numérico y la elaboración de un software específico.

### • LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN •

- Fenómenos no lineales en dispositivos semiconductores microelectrónicos.
- Combustión de hidrógeno y gas síntesis en turbinas de gas avanzadas.
- Métodos numéricos en problemas de ingeniería. Métodos numéricos sin malla.
- Modelos de defectos en sólidos y simulaciones multiescala.
- Mecánica Estadística fuera del equilibrio, aplicaciones a sistemas biológicos.
- Tratamiento de imágenes y problemas inversos.

### • COLABORACIONES DESTACADAS Y PROYECTOS I+D+I •

Entre los principales socios y clientes del grupo se encuentra REPSOL YPF, con quienes colaboran en el desarrollo de programas que permitan abordar la caracterización de yacimientos a partir de los datos de producción. Asimismo, han colaborado con HIS-PASAT, S.A. en la elaboración de software para analizar el control de los satélites artificiales en órbita, y con la OFFICE OF NAVAL RESEARCH, en problemas de detección con radar y sonar.

Entre los proyectos de I+D más relevantes del grupo destacan:

- Desarrollo de Herramientas Predictivas para Combustión de Hidrógeno en Turbinas de Gas.

*Entidad Financiadora: Comunidad de Madrid.  
Fecha: 2010-2013*

- Fenómenos de transporte no lineal en nanoestructuras.

*Entidad Financiadora: Ministerio de Ciencia e Innovación. Fecha: 2009-2011*

- Combustión Limpia: Análisis, Modelado y Simulación.

*Entidad Financiadora: Comunidad de Madrid.  
Fecha: 2006-2009*

- Problemas Multiescala en Materiales: Defectos y Crecimiento.

*Entidad Financiadora: Ministerio de Educación y Ciencia. Fecha: 2008*

- Recent Advances in Nonlinear Partial Differential Equations and Applications (Lax-Nirenberg 80).

*Entidad Financiadora: Ministerio de Educación y Ciencia. Fecha: 2007*

- OVIDI. Ondas viajeras discretas: paredes de dominio, dislocaciones y fisuras.

*Entidad Financiadora: Ministerio de Ciencia y Tecnología. Fecha: 2006*

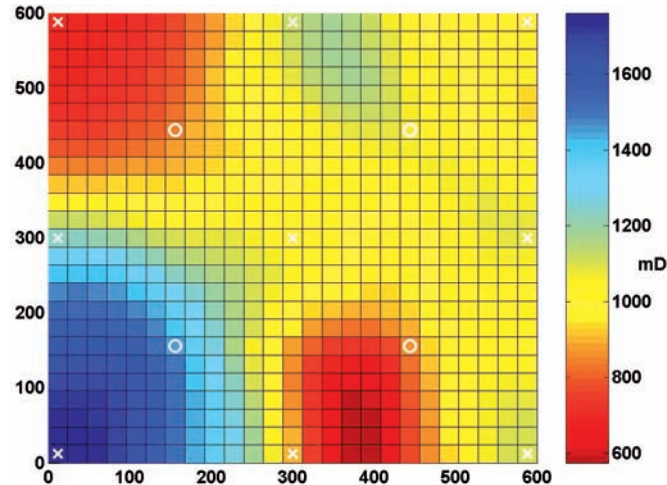
### • SOLUCIONES TECNOLÓGICAS INNOVADORAS •

- Modelado y simulación numérica de ecuaciones cinéticas cuánticas y semiclásicas que describen el transporte electrónico en superredes y otros nanodispositivos semiconductores.
- Modelado y simulación numérica de ecuaciones de balance en derivadas parciales o en diferencias para el transporte de carga en nanodispositivos sujetos a altos campos eléctricos y magnéticos.
- Modelización de materiales superconductores de alta temperatura crítica y obtención de su diagrama de fases.
- Modelización de nanotubos, fullerenos, etc. basados en el grafito con inclusión de defectos.
- Modelos atomísticos de dinámica de dislocaciones, fisuras y otros defectos en

materiales cristalinos del sistema cúbico, tanto para metales simples como para semiconductores.

- Desarrollo de algoritmos numéricos eficientes para la reconstrucción de imágenes.
- Modelo de simulación de reservorios mediante el método de líneas de corriente.

- Programa de caracterización de yacimientos para recuperar la distribución de permeabilidad a través de datos de producción.
- Modelización y software de control de satélites geoestacionales.
- Actualización de software para el control óptimo de satélites geoestacionales.



Reconstrucción de la permeabilidad en un yacimiento petrolífero a partir de la producción medida en los pozos marcados con la letra x.

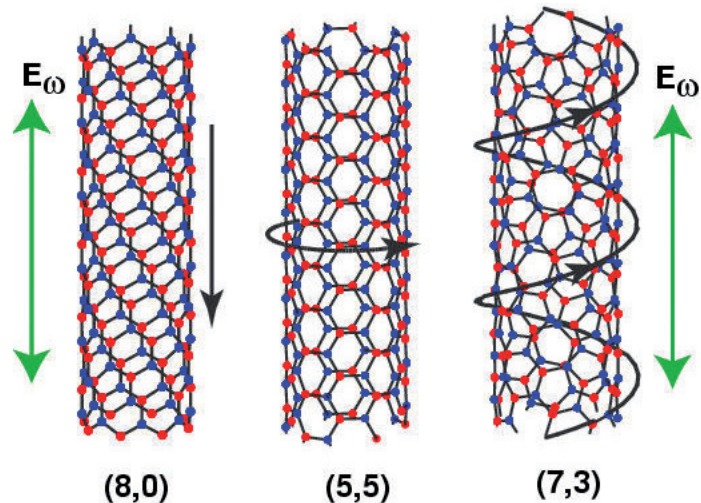
### • SERVICIOS CIENTÍFICO-TECNICOS •

- Nanotecnología y Ciencia de Materiales Computacional.
  - Modelado y simulación numérica del transporte electrónico en nanoestructuras semiconductoras sujetas a campos intensos.
  - Modelado de nuevos materiales magnéticos y superconductores.
  - Modelado de dislocaciones, fisuras y otros defectos en Ciencia de Materiales Computacional.
- Problemas inversos y reconstrucción de imágenes.
- Modelado de procesos industriales de moldeo por inyección.
- Astrodinámica y Geodesia Espacial.
  - Control orbital de satélites geoestacionarios.
  - Geodesia espacial y navegación.

### • EQUIPAMIENTO TECNOLÓGICO •

El GMSMI dispone de una considerable capacidad tanto de hardware como de software para abordar proyectos de simulación numérica. Además tiene capacidad para realizar

proyectos de supercomputación a través de la colaboración que mantiene con el CIEMAT y que le permite acceder al ordenador SGI Origin 3800 de cálculo paralelo, que dispone de 160 procesadores MIPS R14000 Gb de memoria y 900 Gb de disco.



*Distintos tipos de nanotubos generados doblando hojas de grafito monomoleculares. Imagen tomada del trabajo de P. Král y colaboradores: [HYPERLINK "http://www.weizmann.ac.il/chemphys/kral/proj\\_nano.html"](http://www.weizmann.ac.il/chemphys/kral/proj_nano.html)*

Parque Científico Universidad Carlos III de Madrid  
Área de Comercialización y Transferencia de Tecnología  
Tlf +34 916249016/9030 · Fax +34916249010  
E-mail [comercializacion@pcf.uc3m.es](mailto:comercializacion@pcf.uc3m.es)  
Web [www.uc3m.es](http://www.uc3m.es)

# GMSMI

## *Datos de contacto*

INVESTIGADOR RESPONSABLE  
Luis López Bonilla

E-MAIL  
[bonilla@ing.uc3m.es](mailto:bonilla@ing.uc3m.es)

WEB  
[http://www.uc3m.es/grupos/g\\_modelizacion\\_simulacion\\_numerica](http://www.uc3m.es/grupos/g_modelizacion_simulacion_numerica)



Universidad  
Carlos III de Madrid  
[www.uc3m.es](http://www.uc3m.es)

FOTO DE PORTADA: *Simulación numérica de una dislocación perfecta de tipo arista en el oro, que cristaliza en una red cúbica centrada en las caras (fcc).*