

# GISC

GRUPO  
INTERDISCIPLINAR DE  
SISTEMAS COMPLEJOS

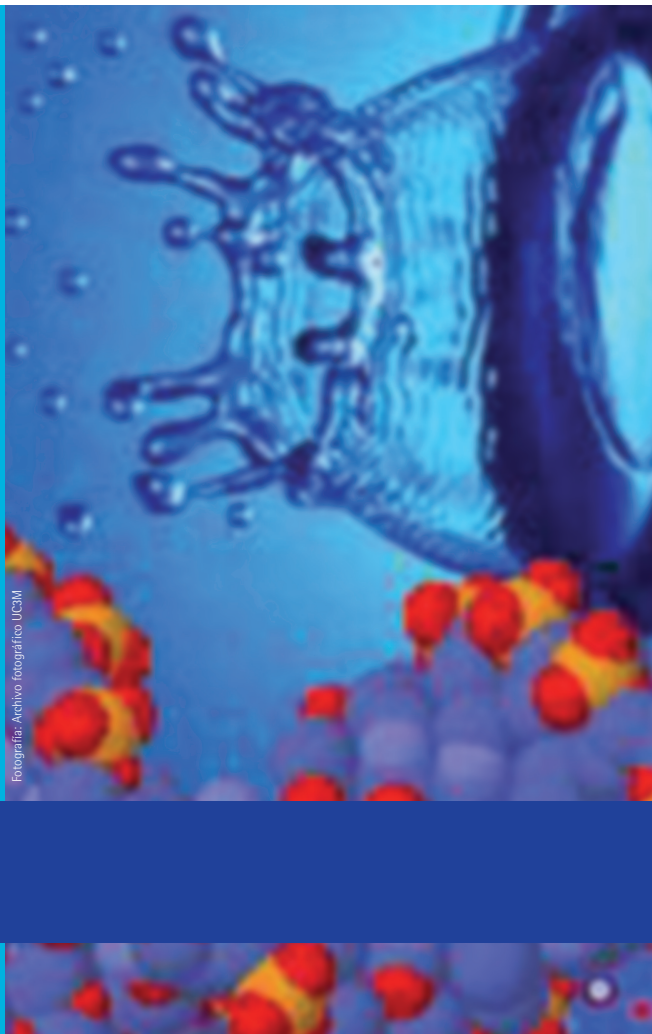
UC3M

G R U P O S D E I N V E S T I G A C I Ó N

Fotografía: Archivo fotográfico UC3M



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



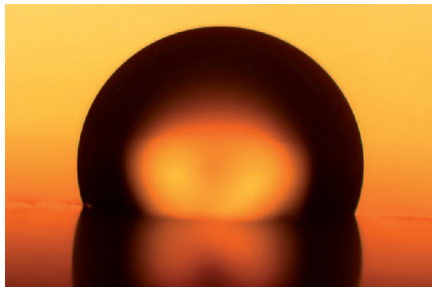


*Ecosistemas: su diversidad y su estabilidad están íntimamente relacionadas*

El Grupo Interdisciplinar de Sistemas Complejos (GISC) es un grupo reconocido nacional e internacionalmente, cuya investigación tiene que ver con situaciones o problemas donde intervienen multitud de agentes en interacción (Sistemas Complejos). La Ciencia de los Sistemas Complejos es un área de investigación que, aparte de tener gran interés desde un punto de vista básico, encuentra aplicaciones en muy diversos aspectos de la vida real, desde la economía a la biología pasando por la física o la ciencia de materiales.

## • LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN •

- Mecánica estadística y dinámica no lineal.
- Ciencia de materiales y nanoestructuras.
- Microfluidica y adsorción de fluidos en substratos estructurados.
- Fluidos complejos y medios granulares.
- Procesos evolutivos.
- Modelización ecológica.
- Dinámica de sistemas socioeconómicos, teoría de juegos y experimentos sociales.
- Redes sociales.



*Microfluidica: Manipulación de cantidades nanoscópicas de líquidos*

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

El GISC colabora con las más prestigiosas instituciones de investigación del mundo, entre las que se encuentran la École Polytechnique de París (Francia), el Imperial College de Londres y las Universidades de Oxford, Cambridge y York (Reino Unido), el University College de Dublín (Irlanda), la Universidad de Padua (Italia), la Universidad de Aarhus (Dinamarca), el Centro de Investigación Rossendorf de Dresde (Alemania), la Universidad Sookmyung de Seúl (Corea del Sur), el ETH de Zürich y el EPFL de Lausanne (Suiza), la Universidad de Aalto (Finlandia), la Engineering Texas A&M University y el MIT (Estados Unidos), el NICTA (Australia) y la Universidad de Pannonia (Hungría).

Nuestra actividad se realiza también a través de colaboraciones con centros españoles como el BIFI (Universidad de Zaragoza), el

IFISC (CSIC-UIB, Mallorca), el Centro de Astrobiología (INTA-CSIC, Madrid), el Instituto de Ciencia de Materiales de Madrid (CSIC, Madrid), las Universidades Autónoma y Pontificia Comillas de Madrid, la UNED, la Universitat de València, la Universitat Autònoma de Barcelona y la Universitat Rovira i Virgili (Tarragona).



*Escena de caza. Pintura rupestre de la Cova dels Cavalls (Barranco de Valltorta, Castellón) que representa estadios tempranos en la aparición de la cooperación entre humanos*

Algunos de los proyectos de I+D más relevantes desarrollados por el grupo en fechas recientes, o en ejecución, son:

- Modelización y simulación de sistemas complejos.

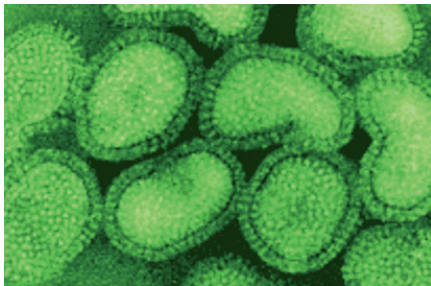
*Entidad Financiadora: Comunidad de Madrid*

*Fecha: 2010-2013*

- Modelización y simulación de dinámica interfacial en materia dura y blanda.

*Entidad Financiadora: Ministerio de Economía y Competitividad*

*Fecha: 2013-2015*



*Virus de la gripe A*

- Procesos dinámicos evolutivos: virus, ecosistemas y comportamientos sociales.

*Entidad Financiadora: Ministerio de Economía y Competitividad*

*Fecha: 2011-2014*

- Resilience of economic and ecologic networks.

*Entidad Financiadora: ERA-NET on Complexity*

*Fecha: 2011-2013*

- Estructura y Dinámica de Fluidos Complejos y sus Interfases.

*Entidad Financiadora: Ministerio de Economía y Competitividad*

*Fecha: 2011-2013*

- Dinámica interfacial en sólidos, fluidos y biosistemas

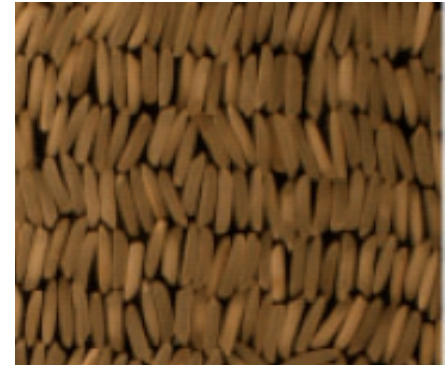
*Entidad Financiadora: Ministerio de Ciencia e Innovación*

*Fecha: 2010-2012*

- Enfoques teóricos de la Dinámica y Fluctuaciones de Intercaras (Sub)Micrométricas.

*Entidad Financiadora: Ministerio de Ciencia e Innovación*

*Fecha: 2010-2012*

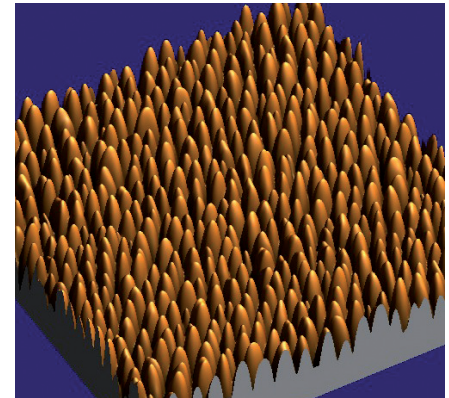


*Textura estratificada de un medio granular (granos de arroz) sometido a vibración vertical*

## • UN GRAN POTENCIAL DE INNOVACIÓN •

- Modelos computacionales para simular el crecimiento de materiales por técnicas de superficies. Se puede utilizar para predecir la morfología de las láminas producidas en función de los parámetros del proceso, con impacto en sistemas de Nanociencia y Nanotecnología.

- **Estudio del comportamiento cooperativo en organizaciones.** Utilizando situaciones descritas mediante teoría de juegos, podemos estudiar la capacidad de cooperación y la influencia en ella de distintos modelos de organización.
- **Análisis de redes complejas.** Disponemos de un amplio repertorio de técnicas matemáticas para extraer información de sistemas descritos con redes (de telecomunicaciones, de colaboración entre agentes, en sistemas biosanitarios, etc.), que proporcionan importantes indicaciones sobre su funcionamiento.
- **Modelos de fenómenos sociales.** Trabajamos con datos reales de redes sociales para detectar fenómenos de interés en distintas aplicaciones, desde la difusión de ideas y opiniones o campañas de marketing en redes sociales, hasta la formación y evolución de grupos.
- **Modelos evolutivos en biología.** Estudiamos la dinámica evolutiva en diversos sistemas biológicos, dedicando especial atención a las distintas estrategias que adoptan los virus, cómo éstas afectan a su capacidad infectiva y de qué manera se pueden desarrollar tratamientos antivirales.
- **Modelos ecológicos.** Estudiamos problemas relacionados con la formación y sostenibilidad de ecosistemas a partir del modelado matemático de las interacciones entre especies y con el medio.
- **Análisis del mercado bursátil español.** Permite identificar cuáles son los agentes bursátiles más importantes, sus conexiones y su influencia en el mercado.
- **Modelos de tráfico en ciudades.** Describen cualitativamente la dependencia de la velocidad media de la densidad de coches y cómo se generan y evolucionan los atascos.



*Patrón de puntos cuánticos nanométricos obtenido por irradiación de iones*

- **Modelización de procesos de mojado a escalas nanométricas y de adsorción superficial de líquidos en substratos con estructura.** Son relevantes para el diseño de sistemas de lubricación y manipulación de fluidos a pequeñas distancias, con importantes aplicaciones industriales y sanitarias.



Modelos matemáticos desarrollados para el estudio de cristales líquidos y medios granulares. Dichos modelos permiten predecir los patrones y texturas observables tanto en cristales líquidos (constituyentes, por ejemplo, de pantallas digitales) y medios granulares (como por ejemplo mezclas de áridos o de granos de arroz).

#### • TRABAJO CON EMPRESAS •

En el GISC estamos siempre abiertos a colaborar con empresas para aplicar nuestros conocimientos en el desarrollo y la innovación. Tenemos actualmente contactos con compañías tan relevantes como REPSOL, Telefónica, BBVA y otras.

#### • EQUIPAMIENTO TECNOLÓGICO •

El GISC domina las metodologías más actuales y las herramientas más útiles de la Ciencia de la Complejidad (mecánica estadística, procesos estocásticos y otros métodos estadísticos, simulaciones por ordenador, big data analysis, experimentos sobre comportamiento, etc.), lo que nos permite resolver problemas presentes en multitud de entornos empresariales y académicos.



*Patrón de ondulaciones en dunas de yeso  
Nuevo Méjico (EE UU).*

*Copyright: Bruce Molnia, Terra Photographics.  
Cortesía de Earth Science World Image Bank:  
<http://www.earthscienceworld.org/images>*

Parque Científico Universidad Carlos III de Madrid  
Área de Comercialización y Transferencia de Tecnología  
Tlf +34 916244023/4011 · Fax +34916244097.  
E-mail [comercializacion@pcf.uc3m.es](mailto:comercializacion@pcf.uc3m.es)  
Web [www.uc3m.es](http://www.uc3m.es)

# GISC

*Datos de contacto*

INVESTIGADOR RESPONSABLE  
Rodolfo Cuerno Rejado

E-MAIL  
[cuerno@math.uc3m.es](mailto:cuerno@math.uc3m.es)

WEB  
[www.uc3m.es/grupos/g\\_interdisciplinar\\_sistemas\\_complejos](http://www.uc3m.es/grupos/g_interdisciplinar_sistemas_complejos)  
[www.gisc.es](http://www.gisc.es)



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

FOTO DE PORTADA: *Archivo fotográfico UC3M*