

# Filial Sistemas Complejos

Curso: Teoría de Campos  
4 ECTS



Latin American alliance for  
Capacity building in Advanced physics  
**LA-CoNGA physics**



Cofinanciado por el  
programa Erasmus+  
de la Unión Europea



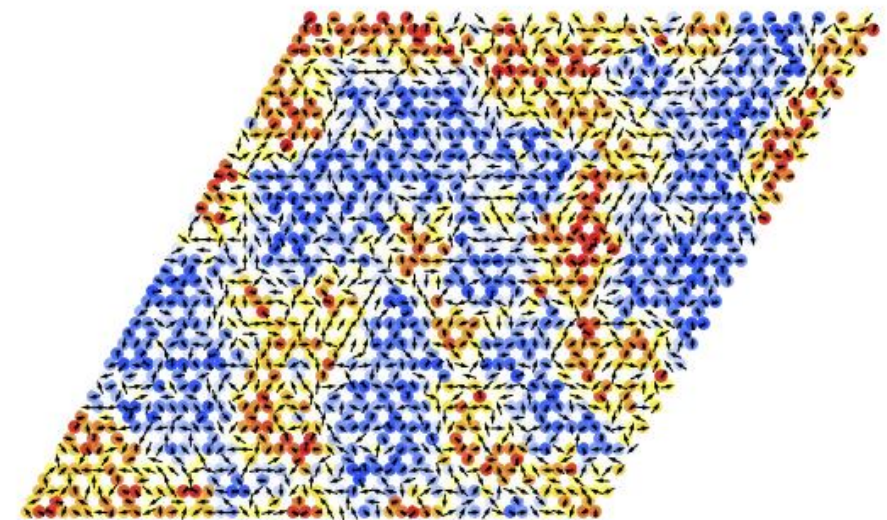


# Teoría de Campos y Física Estadística

## Módulo: Teoría de Campos y Física Estadística

Prof. Pierre Pujol

1. Transiciones de fase en sistema redes
2. Del modelo de Ising en una red a una teoría de campos en el continuo.
3. Modelo Gaussiano.
4. Simetrías Rotas y modos de Goldstone.
5. Grupo de Renormalización y clases de universalidad.
6. Model XY y defectos topológicos.
7. Otros ejemplos de la mecánica estadística.



# Curso de Datos

Montecarlo y Dinámica Molecular  
3 ECTS



Latin American alliance for  
Capacity building in Advanced physics

LA-CoNGA physics



Cofinanciado por el  
programa Erasmus+  
de la Unión Europea

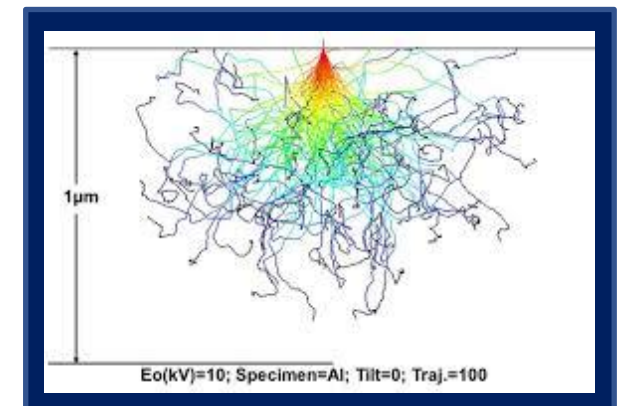




## Módulo: Montecarlo y dinámica molecular

**Prof. Ernesto Medina**

1. Introducción al Montecarlo.
2. Experimentos aleatorios. Probabilidad, funciones de variables aleatorias
3. Teoremas límite en probabilidades. Cadenas de Markov.
4. Algoritmos para generar números pseudo-aleatorios.
5. Implementación del Montecarlo de Metrópolis.
6. Implementación de Dinámica Molecular.
7. Implementación de fuerzas e integración de las ecuaciones de movimiento.



# Filial Sistemas Complejos

Curso: Instrumentación

Módulo de Sistemas Complejos



Latin American alliance for  
Capacity building in Advanced physics

LA-CoNGA physics



Cofinanciado por el  
programa Erasmus+  
de la Unión Europea



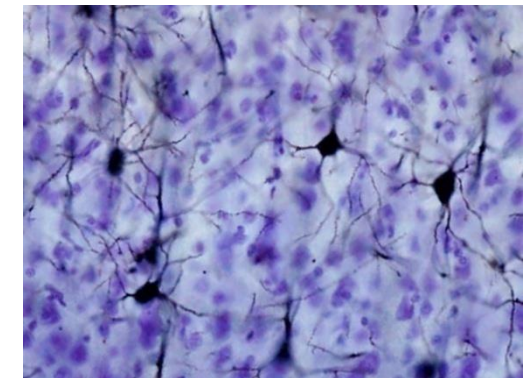
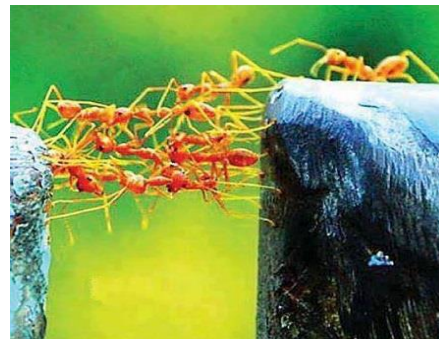
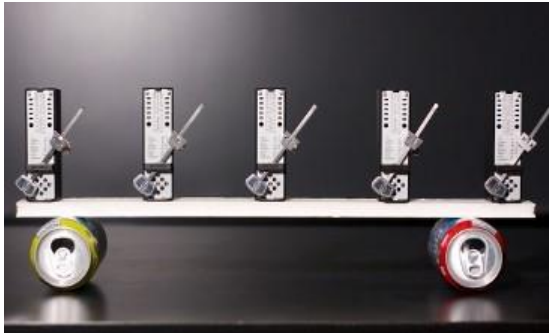


# Sistemas complejos

(Siglo XXI) **Sistema complejo:** conjunto de elementos interactivos cuyo comportamiento colectivo (estructuras, funcionalidad, organización) no puede ser descrito a partir del comportamiento de los elementos aislados; **emerge** de sus interacciones → **No linealidad.**

**Ejemplos:** osciladores acoplados, colonias de insectos, cardúmenes, bandadas de pájaros, tráfico, sistemas ecológicos, sistemas fisiológicos, clima, economía, sistemas sociales, cerebro. → **Interdisciplinariedad.**

**Comportamientos colectivos comunes:** sincronización (coherencia), formación de patrones espaciotemporales, auto-organización, adaptación, transición orden-desorden, fases, red de conectividad → **Universalidad.**

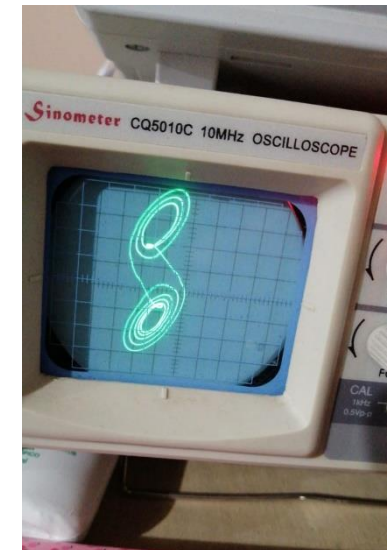
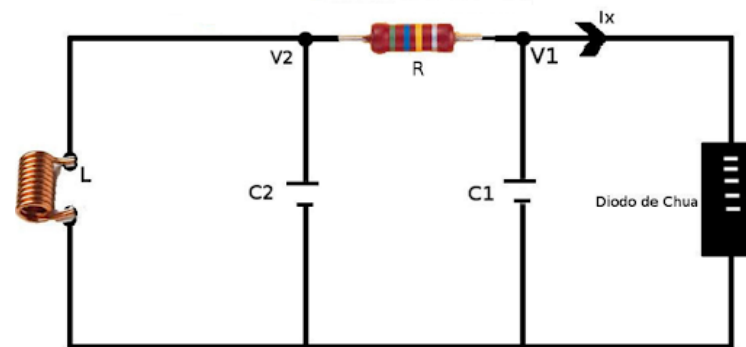




# Instrumentación: Módulo de Sistemas Complejos

**Prof. Mario Cosenza**

1. ¿Qué son sistemas complejos?
2. Explorando sistemas no lineales.
3. Caos: límites de la predicción.
4. Experimentando con caos: péndulo doble.
5. Atractor extraño experimental: circuito de Chua.



# Filial Sistemas Complejos

Curso: Mecánica Estadística Avanzada  
4 ECTS



Latin American alliance for  
Capacity building in Advanced physics

LA-CoNGA physics



Cofinanciado por el  
programa Erasmus+  
de la Unión Europea





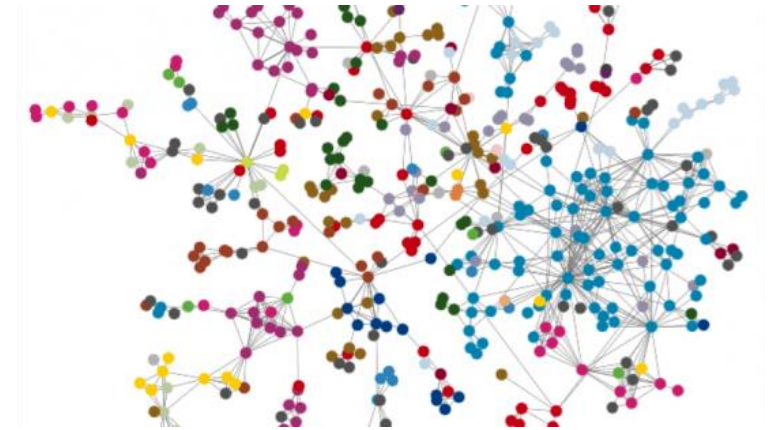


# Mecánica Estadística Avanzada

## Módulo 1: Modelos discretos de sistemas complejos

Prof. Mario Cosenza

1. Introducción a las redes complejas.
2. Redes adaptativas y formación de comunidades.
3. Comportamientos colectivos emergentes en redes dinámicas.
4. Estados quiméricos en sistemas dinámicos.
5. Sociofísica: modelos de dinámica social.
6. Dinámica cultural y efectos de medios de comunicación masiva.



## Módulo 2: Dinámica de fenómenos críticos

Prof. Ernesto Medina

1. Hipótesis de escalamiento dinámico.
2. Teoría en el continuo y modelos de relajación.
3. Cantidades conservadas y Mode Coupled Theory.
4. Sistemas disipativos forzados, dinámica crítica del modelo de Ising, gases de red y la ecuación KPZ (Kardar-Parisi-Zhang).

