

BENVINGUTS

L' IFISC

INSTITUT DE FÍSICA INTERDISCIPLINÀRIA
I SISTEMES COMPLEXOS

Centre de recerca científica conjunt entre



Universitat de les
Illes Balears



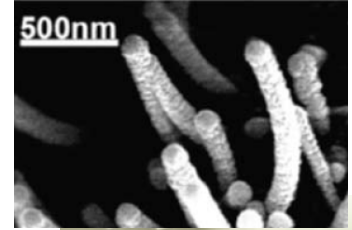
CSIC

CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS

IFISC



CSIC
CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS



Centros Propios / CSIC centres: 75 **125**
Centros Mixtos / Joint Centres: 50 **centres**





Espanya
Portugal
Polònia
Veneçuela
Turquia
Argentina
Brasil
Rumania
Camerun
Itàlia
Alemanya
Bielorússia
Rússia
Estònia
Bèlgica



50 investigadors procedents de 15 països diferents



20 investigadors en formació (estudiants de màster i de doctorat).

QUI SOM

L'IFISC (Institut de Física Interdisciplinària i Sistemes Complexos) és un centre d'investigació conjunt entre la Universitat de les Illes Balears (UIB) i el "Consejo Superior de Investigaciones Científicas" (CSIC), el major organisme públic d'investigació d'Espanya.

L'IFISC té la seu a l'edifici institut universitari de recerca en el campus de la UIB. Avui acull un equip internacional de treball compost per més de 50 investigadors procedents de 15 països.

QUÈ FEM

L'activitat de l'IFISC se centra en la **investigació interdisciplinària i els sistemes complexos des de la perspectiva de la física** i en la formació d'estudiants al nivell de màster, doctorat i postdoctorat conjuntament amb la UIB.

EL NOSTRE OBJECTIU

Els investigadors de l'IFISC estudien els **fenòmens complexos**, aparentment allunyats dels camps tradicionals de la Física però que són nous reptes de la investigació **interdisciplinària** del segle XXI. Aquest tipus d'investigació ofereix oportunitats als físics per **contribuir a definir noves disciplines en les fronteres de camps com les ciències de la terra, les ciències de la vida o les ciències socials**.

LÍNIES D'INVESTIGACIÓ

Sistemes complexos. Física estadística i no lineal

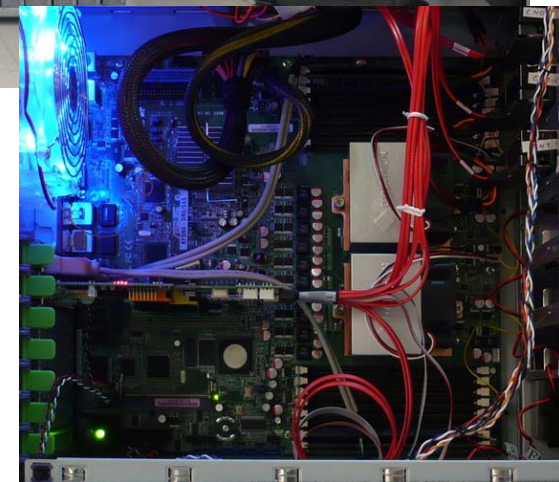
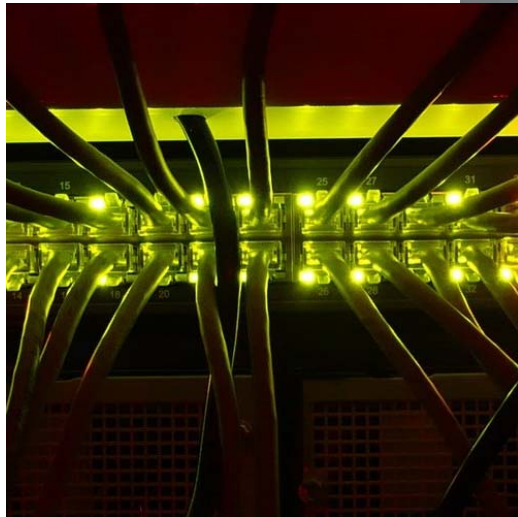
 Física quàntica: fotons, electrons i informació	 Física biològica i fenòmens no lineals en ecologia i fisiologia
 Òptica no lineal i Dinàmica de dispositius optoelectrònics	 Dinàmica i efectes col·lectius en sistemes socials
 Dinàmica de fluids, Biofluids i Fluids geofísics	

DADES CLAU

- * 14 investigadors permanents (UIB i CSIC). Centre Internacional, amb personal de més de 15 nacionalitats.
- * 23 alumnes de doctorat i 17 contractats postdoctorals
- * 342 publicacions SCI des de 2003
- * 270 investigadors visitants Internacionals entre 2003-2009
- * 25 projectes d'investigació actius en 2009
- * 4 milions d'euros d'ingressos. Finançament: projectes europeus(30 %), nacionals i del Govern balear.



Foto IFISC



NUREDDUNA
El nostre computador principal.
340 processadors.
Porta d'entrada a Balears
de les xarxes espanyoles i
europees de supercomputació

<http://ifisc.uib-csic.es/nuredduna/>

HOME

ABOUT IFISC

PEOPLE

RESEARCH LINES

PUBLICATIONS

SEMINARS

OUTREACH

JOB OPENINGS

CONTACT & LOCATION



Connecting Science,
Understanding Complexity

RESEARCH LINES



- ▶ Complex systems. Nonlinear and Statistical Physics
- ▶ Quantum physics: photons, electrons and information
- ▶ Nonlinear Optics and Dynamics of Optoelectronic Devices
- ▶ Fluid dynamics, Biofluids, and Geophysical fluids
- ▶ Biological Physics and nonlinear phenomena in ecology and physiology
- ▶ Dynamics and collective phenomena of social systems

Complex systems, a central paradigm at IFISC, are characterized by emergent and collective phenomena of many interacting units. Fundamental understanding of these systems comes from Statistical Physics together with the Theory of Dynamical Systems, which includes the study of chaos and the effect of fluctuations and random events on systems evolution. Generic phenomena under consideration include synchronization, phase transitions, nonequilibrium instabilities, spatiotemporal pattern formation, or dynamics and evolution of complex networks.

COMPUTING SERVICES UNIT

The Computing Services Unit manages the computational resources at IFISC. Nuredduna is our main computer cluster.

NEWS & EVENTS

- ▶ International Workshop on 150 Years after Darwin: From Molecular Evolution to Language
Palma de Mallorca, November 23 - 27, 2009

▶ *Any Darwin a les Illes Balears*

▶ IFISC Open Days. 10-12, November

IFISC-MPIPKS Joint Workshop Program
Trends in Complex Systems

IFISC

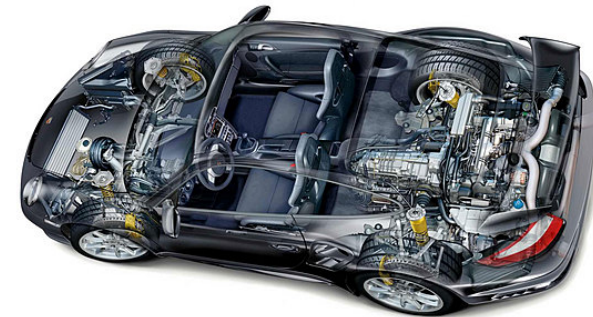
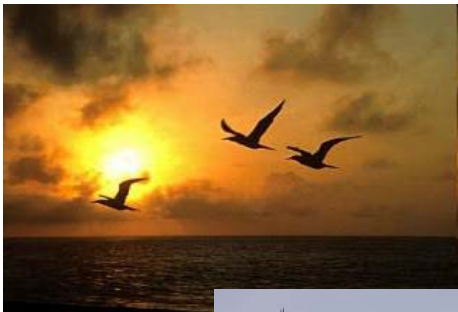
INSTITUT DE **F**ÍSICA **I**NTERDISCIPLINÀRIA
I **S**ISTEMES **C**OMPLEXOS



SISTEMES COMPLEXOS i CAOS

1+1=2 ... 2+1=3 ... però si juntem molts elements, el total no es pot entendre com a simple suma de les parts

2004 Pontiac GTO. (source GM).

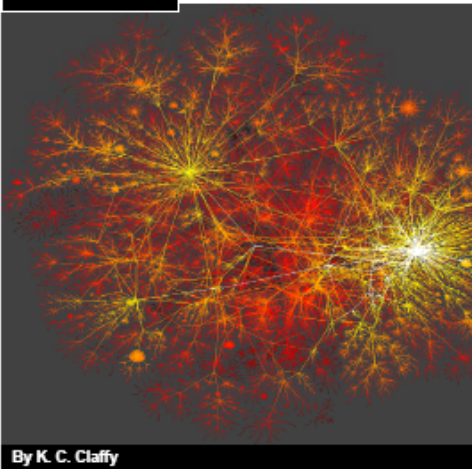


SISTEMES COMPLEXOS: els compostats per moltes parts que interactuen, donant lloc a fenòmens nous que no apareixen a les parts aïllades

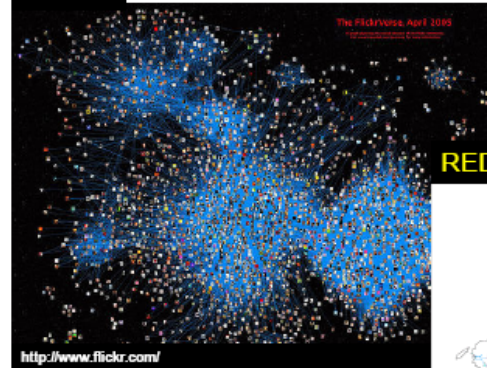
NEURONA → CERVELL → CONCIÈNCIA



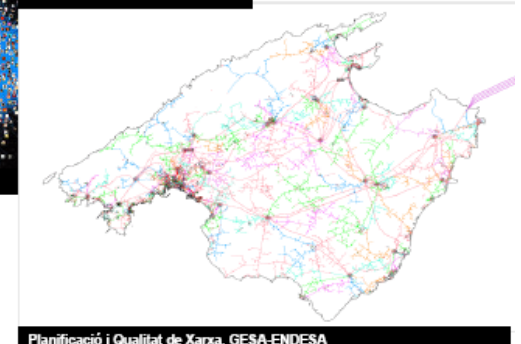
INTERNET



FLICKR



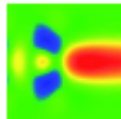
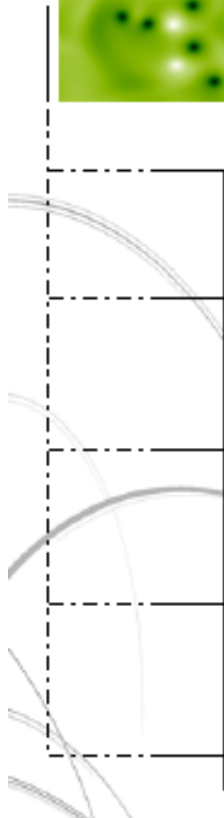
RED ELECTRICA



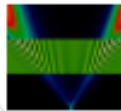
FÍSICA INTERDISCIPLINÀRIA: l'IFISC investiga a la frontera entre la física i altres ciències



Sistemes complexos



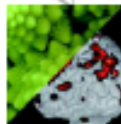
Informació quàntica: el món de l'ultrapetit



Òptica, fotònica, làsers, transmissió d'informació per fibra òptica...



Moviment de fluids, turbulència, oceanografia

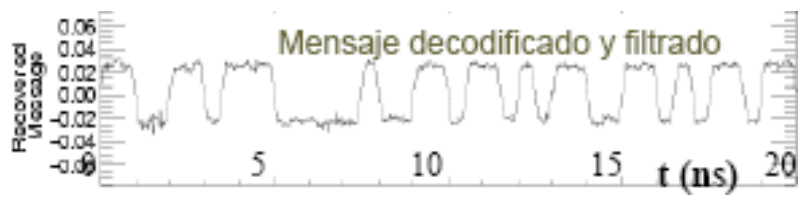
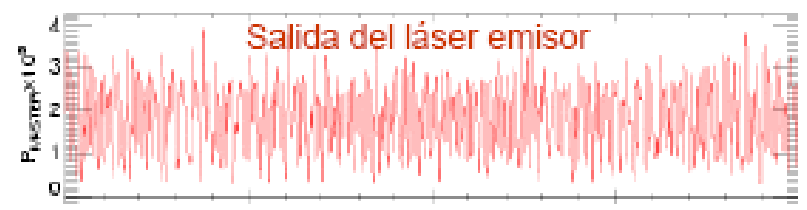
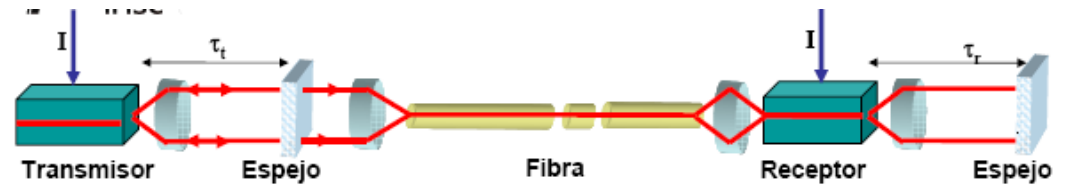
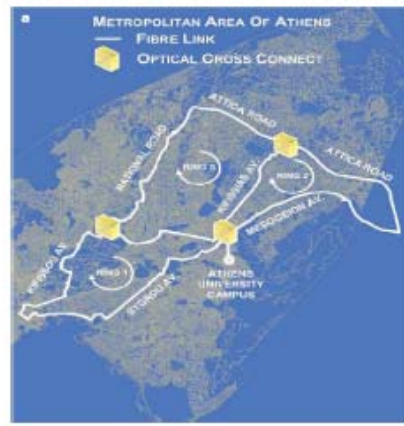
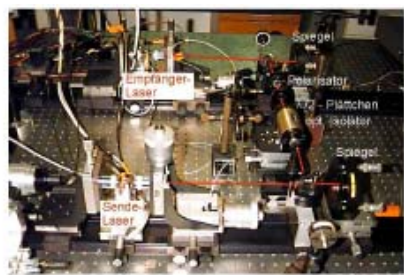


Sistemes biològics: neurones, creixement de plantes, desenvolupament d'embrions

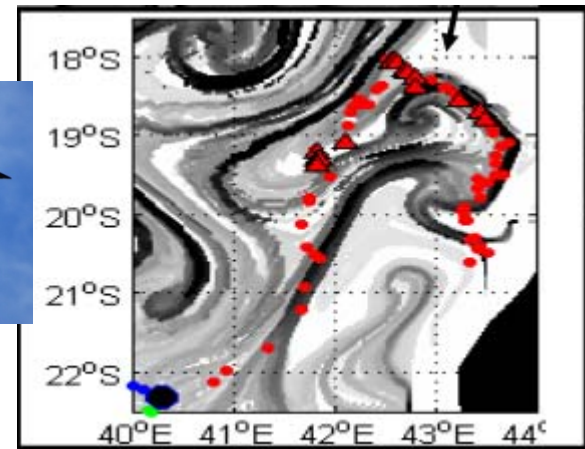
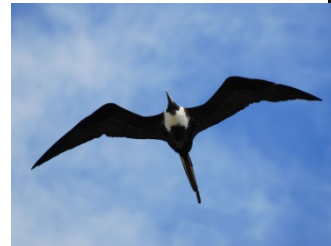
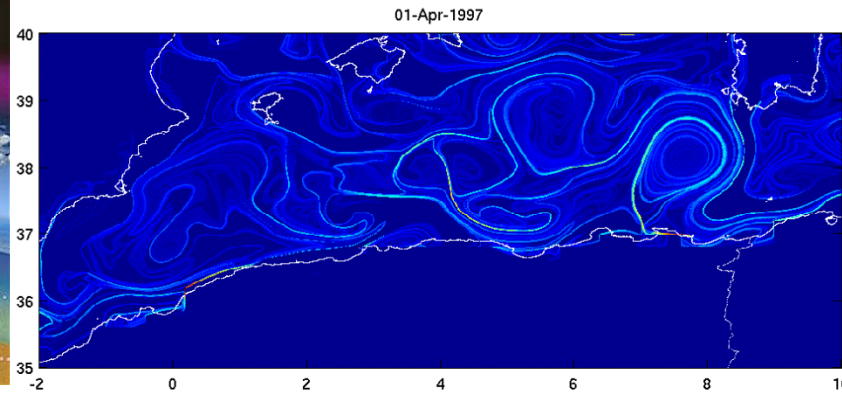
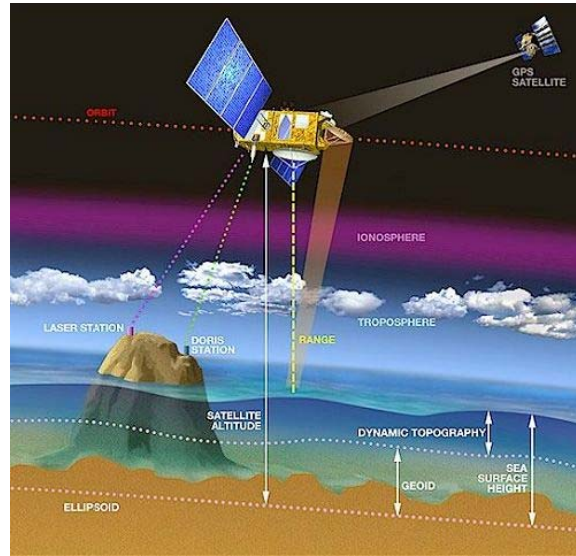
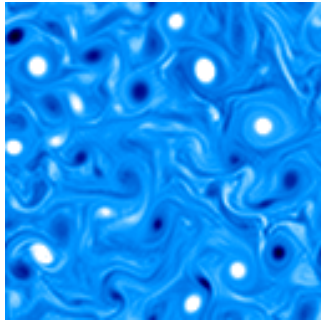


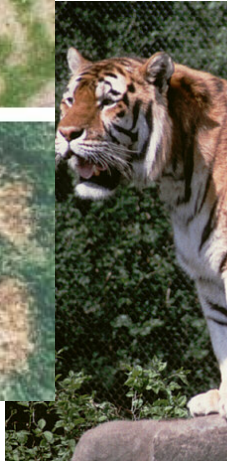
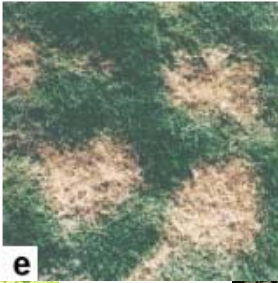
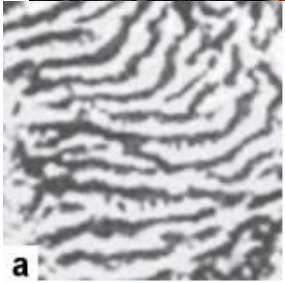
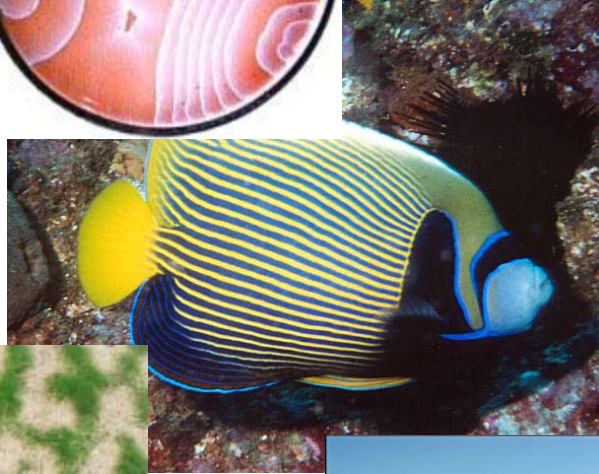
Sistemes socials: xarxes socials, formació d'opinió ...

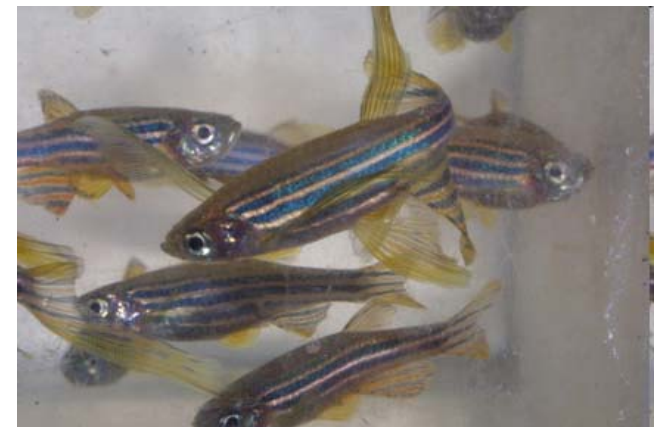
Fent servir el **caos** per comunicacions òptiques secretes



Turbulència, i la seva aplicació en oceanografia i ecologia







Models del desenvolupament
de l'embrió de peix zebra

Xarxes complexes

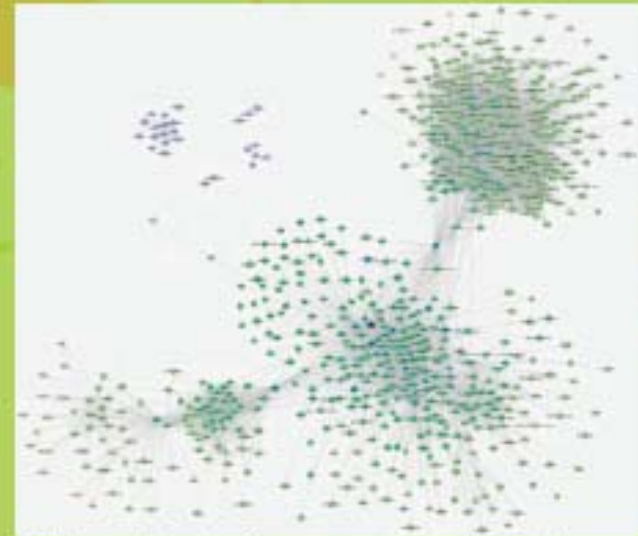
Què tenen en comú Facebook, el cervell, les Internet?

d'aquestes xarxes ens ajuda a entendre-les i millorar-ne el funcionament.



L'equació de Flickr

La física dels sistemes complexos permet extreure regles estadístiques que revelen el comportament de les persones que utilitzen serveis d'Internet com Flickr (xarxa en la qual es com-parteixen vídeos i fotos).



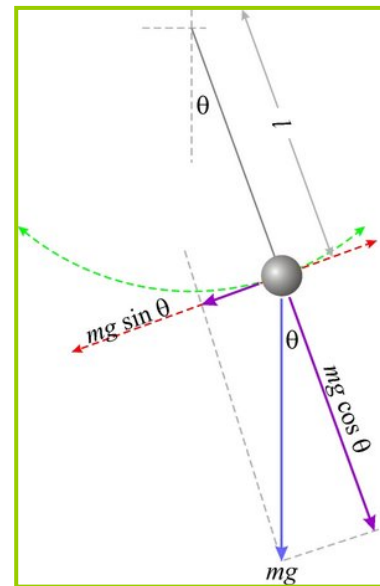
Flickr (Xarxa a internet en la que es comparteixen vídeos i fotos)

Ciencia \Rightarrow

Relación causa-efecto
Ecuación \rightarrow predicción

Ejemplo: Mecánica clásica:
Leyes de Newton

$$\vec{F} = m \frac{d^2 \vec{r}}{dt^2} = m \vec{a}$$



$$l \frac{d^2 \theta}{dt^2} = -g \sin \theta$$

Determinismo \rightarrow Comportamientos regulares, periódicos, predecibles.



BENVINGUTS !!!