

Resum:

Es àmpliament reconeguda la importància cabdal que ha tingut la física en el desenvolupament de les ciències biològiques: des de l'adopció de noves tècniques experimentals (per exemple, el microscopi) fins l'aplicació de conceptes i teories físiques a les qüestions biològiques més variades. Des d'aquesta perspectiva la biofísica representa una de les àrees més interdisciplinàries de la ciència actual, proporcionant un gran ventall d'eines i models físico-químics útils per entendre els processos biològics. No obstant això, i malgrat els grans avenços que han experimentat la biofísica i biologia en els darrers 50 anys, la pregunta recurrent que sempre apareix i encara roman és quin és l'origen de la meravellosa complexitat de la matèria viva. Admetem que la matèria viva i la matèria inert estan fets dels mateixos blocs fonamentals però no entenem encara on rau la diferència fonamental entre totes dues. Una característica clau dels sistemes biològics és el fet que són sistemes fora de l'equilibri, plenament integrats i adaptats a entorns fortament sorollosos, i subjectes a una transformació i evolució contínues. No obstant això, l'alta selectivitat i eficiència de molts processos biològics segueix presentant-se com una paradoxa a ulls del científic.

En aquesta xerrada presentaré els meus punts de vista sobre aquestes qüestions posant especial èmfasi en la física fora de l'equilibri dels sistemes petits a escala molecular i com aquesta està contribuint a ampliar la nostra comprensió de conceptes fonamentals com ara la temperatura, l'energia, l'entropia i la informació.

Currículum:

El Dr. Félix Ritort es catedràtic de física de la matèria condensada a la Facultat de Física a la Universitat de Barcelona. Va fer la seva tesi doctoral durant els anys 1989-1991 en física teòrica en l'àrea de la mecànica estadística. Durant els anys 1992-2002 va realitzar diverses contribucions al camp de la física de sistemes desordenats i fora de l'equilibri. Des de 2002 va començar a treballar en biofísica experimental fent recerca en la manipulació d'àcids nucleics i proteïnes individuals emprant pinces òptiques per entendre millor els processos energètics en l'àmbit molecular. El grup del Dr. Ritort és reconegut mundialment com a líder en l'aplicació dels mètodes més acurats per extreure informació quantitativa exacta sobre la termodinàmica i cinètica de les interaccions moleculars. El Dr. Ritort ha estat guardonat amb diversos premis per la seva recerca: la Distinció de la Generalitat de Catalunya l'any 2001 per la seva investigació teòrica durant els anys 1991-2000; Premi ICREA Acadèmia els anys 2008 i 2013 per la seva tasca de recerca a la Universitat de Barcelona; Premi Bruker 2013 de la Societat de Biofísica d'Espanya per les seves contribucions a la investigació biofísica molecular a Espanya. També és president de la Divisió de Física per a les Ciències de la Vida de la Societat Europea de Física.

La recerca científica del Dr. Ritort és altament multidisciplinària en les fronteres de la física, la química i la biologia. El laboratori que dirigeix "Small Biosystems Lab" és una referència mundial en la combinació de la teoria i experiments per investigar la termodinàmica fora de l'equilibri en sistemes moleculars emprant mètodes experimentals d'una sola molècula. Aplica conceptes i eines de la física estadística per extreure informació valuosa sobre una àmplia gamma de processos moleculars: des de l'energia de plegament dels àcids nucleics

a la cinètica de la formació d'agregats moleculars induïts per les drogues o l'elasticitat dels enllaços antigen-anticòs en el sistema immunològic.

Un tema recurrent en la seva investigació és intentar comprendre com els sistemes integrats en entorns molt sorollosos són més eficients que els sistemes macroscòpics: ser petit té avantatges clau que la naturalesa ha explotat amb molt de profit.

Recentment ha dirigit el seu interès cap al descobriment dels principis que regeixen la complexitat emergent en models evolutius a nivell molecular i cel·lular.