



“V Escuela de Verano en Sistemas Complejos”

Valparaíso, Chile, ISCV, Enero 15 al 19, 2007.

Andrés Moreira, PhD, Ingeniero Civil Matemático y doctor en modelamiento matemático del Departamento de Ingeniería Matemática, Universidad de Chile, Investigador postdoctoral en el Laboratorio TIMC, Instituto de Informática y Matemáticas Aplicadas de Grenoble (Francia). Course: “ARN: la Cenicienta molecular / Cooperación, integración y conflicto: de moléculas a sociedades”. URL <http://www.dim.uchile.cl/~anmoreir/>

ARN: la Cenicienta molecular / Cooperación, integración y conflicto: de moléculas a sociedades

Abstracts

Comenzaremos pasando revista a lo que las últimas décadas nos han enseñado acerca del ARN: pese a que los libros de texto aún lo presentan como el pariente pobre del ADN, limitado a roles secundarios, cada vez se han hecho más evidentes su ubicuidad y versatilidad, con roles catalíticos, de regulación de expresión genética, de defensa antiviral y tal vez hasta de herencia. Aparte de sugerir un punto de vista alternativo para entender lo que es la célula, todo esto hace muy probable que el ARN haya sido el protagonista del origen de la vida.

A continuación discutiremos algunos aspectos de dicho origen, en que conjuntos cooperativos de moléculas dieron origen a las células, y recogeremos de ahí un leit motiv que es común a diversos niveles de integración biológica: la integración -por vía de la cooperación- de individuos en conjuntos que eventualmente conforman nuevas entidades emergentes, que se constituyen en "individuos" de un nivel superior. A través de algunas investigaciones recientes ilustraremos las semejanzas y diferencias del modo en que esto ocurre en distintos sistemas, desde los ácidos nucleicos hasta las sociedades humanas, visitando en el camino las agrupaciones celulares (colonias bacterianas u organismos multicelulares) y la vida artificial. ¿Qué tienen en común un gen móvil, una célula cancerosa, una hormiga obrera que pone huevos y un evasor de impuestos?

RNA, molecular Cinderella / Cooperation, integration and conflict: from molecules to societies

We'll start by reviewing what has been learned in the last decades about RNA: while the textbooks continue to portrait it as the poor relative of DNA, with secondary roles, its ubiquity and versatility have become increasingly evident, with duties including catalysis, gene regulation, antiviral defense and perhaps even heredity. Besides suggesting a new point of view for understanding what cells are, all of this makes it very likely that RNA played the central part in the origin of life.



Instituto de Sistemas Complejos de Valparaíso -ISCV-

Next we'll discuss some aspects of that origin, in which cooperative sets of molecules became the first cells, and we'll pick up from there a leit motiv which is common to several levels of biological organization: the integration -through cooperation- of individuals into collectivities which eventually become new emerging entities, the "individuals" of a higher level. Through some recent researches we'll illustrate the similarities and differences of the way in which this happens in different systems, ranging from nucleic acids to human societies, and visiting cellular agregations (bacterial colonies or multicelular organisms) and artificial life in our way. What do mobile genes, cancer cells, egg-laying worker ants and tax evaders have in common?